EMBEDDED

MAGGIO 2014 52

LA COPERTINA EMBEDDED

Come affrontare le sfide della progettazione embedded

SPECIALE

Reti industriali

Computer e sistemi modulari

Supplemento a Elettronica oggi n° 436 - Maggio - In caso di mancato recapito inviare al CMP/CPO di Roserio-Milano per la restituzione al mittente previo pagamento resi

Motori, inverter, azionamenti, riduttori, motoriduttori, sistemi di trasmissione della potenza, sistemi di attuazione oleoidraulica e pneumatica, strumentazione di misura e controllo, sistemi di controllo e supervisione, software di analisi e dimensionamento, software per la gestione dei carichi, diagnostica, sistemi di alimentazione, sistemi per la generazione e distribuzione di aria compressa, trasmissioni meccaniche, elementi di accoppiamento meccanici ecc.

PRODOTTI E SOLUZIONI TECNOLOGICHE NELL'AUTOMAZIONE: EFFICIENZA

LA SESSIONE PLENARIA

Come concretizzare le potenzialità di risparmio energetico dei processi industriali: strategie, Audit, modalità gestionali, incentivi, tecnologie e Case History. A cura di Business International

I SEMINARI

L'agenda della giornata prevede una serie di seminari tecnici della durata di 30 minuti tenuti dai tecnici delle aziende partecipanti. Il programma degli incontri, i relatori e i titoli saranno aggiornati man mano che verranno confermati sul sito dell'evento.

I LABORATORI

Nati con il proposito di offrire gratuitamente cultura e conoscenza in una modalità semplice e in grado di dare un ritorno di immagine alle aziende che si metteranno in gioco proponendo il corso. A numero chiuso, previa registrazione.

Si rinnova l'appuntamento con ITE Day 2014 il 24 giugno, anche quest'anno a Milano. Dopo il riscontro positivo registrato da parte delle aziende espositrici e dei partecipanti, Fiera Milano Media propone in linea con la scorsa edizione una sessione plenaria realizzata con l'autorevole contributo di Business International, le sessioni di presentazione dei prodotti ad opera delle aziende espositrici e i laboratori organizzati dalle Redazioni in collaborazione con primarie aziende del settore durante i quali i visitatori potranno imparare veramente qualcosa sui prodotti, come utilizzarli, e come realizzare vere e proprie applicazioni sotto la guida di esperti. L'idea che sta alla base è continuare a fare 'cultura', permettendo così ai partecipanti di ampliare know-how e competenze. Ma questo non è tutto…

Per aderire
on line all'indirizzo **ite.mostreconvegno.it**
La partecipazione ai seminari e alla mostra è gratuita, così come la documentazione e il buffet

La giornata si rivolge ai protagonisti della f
produttivi in ambito manifatturiero e di pro

- Uffici tecnici
- Direttori tecnici
- Progettisti
- Tecnici e responsabili di produzione
- Direttori di stabilimento
- Manager aziendali
- Energy Manager

MEDIA PARTNER:

A A LIVELLO DI SISTEMA PRODUTTIVO

A CHI SI RIVOLGE

iliera tecnologica che si occupano di progettare, realizzare, condurre, manutenere impianti
cesso:

- Tecnici della manutenzione
- Buyer
- Ricercatori, tecnici e responsabili R&S
- OEM
- System Integrator
- Utilizzatori finali
- Public utilities

MARTEDÌ 24 GIUGNO 2014 IBM CLIENT CENTER SEGRATE

Con il patrocinio di:

A.N.I.P.L.A. ASSOCIAZIONE NAZIONALE ITALIANA PER L'AUTOMAZIONE

ENEA

ORGANIZZATO DA:

AUTOMAZIONE E STRUMENTAZIONE

PARTNER

Per informazioni: Tel 02 49976533 – 335 276990 – Fax 02 49976572
efficiency@fieramilanomedia.it – ite.mostreconvegno.it

Garantiamo la consegna in 24 ore.
SÌ
E' FACILE
TROVARE QUELLO CERCO?
Sono
SEMPRE PUNTUALI NELLE CONSEGNE?
NO
Non rischio.
NO
Il nostro sito web rende la ricerca dei prodotti facile e veloce.
SÌ
Aaargh!
Garantiamo la disponibilità immediata per oltre 500.000 prodotti da più di 2.500 brand di cui ti fidi.
SÌ
HANNO UN EFFICIENTE
SERVIZIO CLIENTI?
NO
Hanno una
VASTA GAMMA
di prodotti dai maggiori
BRAND LEADER?
NO
Oh no ... così non va.
Ti basta una chiamata per ricevere una risposta veloce, puntuale e professionale.
SÌ
Non proseguire.
MI OFFRONO
VALORE AGGIUNTO?
NO
Tutto ciò di cui hai bisogno da un unico fornitore che ti permette di risparmiare tempo e denaro, grazie ad un regolare aggiornamento di prezzi e sconti per grandi quantità.
SÌ
Su chi posso fare
AFFIDAMENTO
per quello di cui ho bisogno?
Puoi fare affidamento su di noi per ciò di cui hai bisogno.
Da oltre 20 anni, RS Components è al tuo fianco fornendoti un servizio che non ha prezzo.
rswww.it
RS

SOMMARIO

In copertina:

La maggior parte dei progetti è orientata al soddisfacimento dei requisiti, in base alla disponibilità del budget e del personale. Una considerazione fondamentale sui costi riguarda gli strumenti che il team di progettazione utilizza, dal momento che le tipiche iterazioni durante l'integrazione software e hardware, il collaudo e il debugging sono dispendiose. La progettazione system-level e gli strumenti di modellazione System C, NI LabVIEW o UML permettono di ottenere maggiore efficienza, riutilizzando i progetti e astraendo le attività standard, come lo sviluppo del middleware, che consente ai team di dedicarsi alla realizzazione delle IP (intellectual property) specifiche necessarie per completare il progetto.

National Instruments Italy
Centro Dir.le Milanofiori Nord
Palazzo U4
Via del Bosco Rinnovato, 8
20090 Assago (MI)
Tel. 02 413091
Fax 02 41309215
ni.italy@ni.com
italy.ni.com

INDICE INSERZIONISTI

SI PARLA DI...

EMBEDDED
Supplemento a Elettronica Oggi 436
maggio 2014
Pubblicazione in diffusione gratuita

www.elettronica-plus.it
www.tech-plus.it
www.fieramilanomedia.it

MILANO 2015
FIERA MILANO MEDIA
Fiera Milano Official Partner

Sede legale • Piazzale Carlo Magno, 1 - 20149 - Milano
Sede operativa ed amministrativa • SS. del Sempione, 28 - 20017 Rho (MI)
tel. +39 02 4997.1 fax +39 02 49976573 - www.tech-plus.it

Direzione
Giampietro Omati Presidente
Antonio Greco Amministratore Delegato
Publisher

Redazione
Antonio Greco Direttore Responsabile
Filippo Fossati Coordinamento Editoriale
filippo.fossati@fieramilanomedia.it - tel: 02 49976506
Paola Bellini Coordinamento di Redazione
paola.bellini@fieramilanomedia.it - tel: 02 49976501
Franco Metta Redattore
franco.metta@fieramilanomedia.it - tel: 02 49976500
Laura Varesi Segreteria
laura.varesi@fieramilanomedia.it - tel: 02 49976516

Collaboratori: Maurizio Di Paolo Emilio, Giorgio Fusari, Aldo Garosi (disegni), Maria Hansson, Anders Holmberg, Silvano Iacobucci, Reinhold Muhlich, Alessandro Nobile, Lucio Pellizzari, Francesca Prandi, Cameron Swen, Deborah Yagow

Grafica e produzione
Franco Tedeschi Coordinamento grafici - impaginazione
franco.tedeschi@fieramilanomedia.it- tel: 02 49976569
Paola Queirolo - progetto grafico
paola.queirolo@fieramilanomedia.it - tel: 02 49976564
Alberto Decari Coordinamento DTP
alberto.decari@fieramilanomedia.it - tel: 02 49976561
Prontostampa Srl uninominale - Zingonia BG • Stampa
Nadia Zappa Ufficio Traffico
nadia.zappa@fieramilanomedia.it - tel: 02 49976534

Pubblicità
Giuseppe De Gasperis Sales Manager
giuseppe.degasperis@fieramilanomedia.it
tel: 02 49976527 - fax: 02 49976570-1

International Sales
U.K. – SCANDINAVIA – NETHERLAND – BELGIUM
Huson European Media
Tel +44 1932 564999 - Fax +44 1932 564998
Website: www.husonmedia.com
SWITZERLAND - IFF Media
Tel +41 52 6330884 - Fax +41 52 6330899
Website: www.iff-media.com
USA - Huson International Media
Tel +1 408 8796666 - Fax +1 408 8796669
Website: www.husonmedia.com
GERMANY – AUSTRIA - MAP Mediaagentur Adela Ploner
Tel +49 8192 9337822 - Fax +49 8192 9337829
Website: www.ploner.de
TAIWAN - Worldwide Service co. Ltd
Tel +886 4 23251784 - Fax +886 4 23252967
Website: www.acw.com.tw

Abbonamenti
N. di conto corrente postale per sottoscrizione abbonamenti:
48199749 - IBAN: IT 61 A 07601 01600 000048199749
intestato a: Fiera Milano Media SpA,
Piazzale Carlo Magno, 1 - 20149 - Milano
Si accettano pagamenti anche con Carta Sì, Visa, Mastercard, Eurocard
tel: 02 252007200 • fax: 02 49976572 • abbonamenti@fieramilanomedia.it

A.N.E.S. ASSOCIAZIONE NAZIONALE EDITORIA PERIODICA SPECIALIZZATA
Testata associata • **Associazione Nazionale Editoria Periodica Specializzata**

Fiera Milano Media è iscritta al Registro Operatori della Comunicazione n° 11125 del 25/07/2003.
Autorizzazione alla pubblicazione del tribunale di Milano n° 129 del 7/03/1978.

EDITORIALE

SFF: piccole schede crescono

Filippo Fossati
filippo.fossati@fieramilanomedia.it

Il trend che si intravede in un gran numero di mercati verticali verso la realizzazione di sistemi elettronici sempre più piccoli e compatti ha riflessi sicuramente favorevoli sul mercato delle schede Sff (Small Form Factor), segmento in cui anno dopo anno si presentano alla ribalta nuove specifiche e revisioni. Nel caso dei moduli Com, ad esempio, si sono affacciati prima Qseven e poi Smarc per poter sfruttare la crescente diffusione della connettività mobile. Mentre l'aggiunta di nuovi player ha da un lato contribuito alla diffusione delle schede Sff in specifiche applicazioni, dall'altro ha reso difficoltoso l'affermarsi di uno standard di riferimento. Ciò ha portato alla frammentazione del comparto che, complessivamente, appare in salute. Il tasso di crescita previsto su base annua, secondo le più recenti stime di Vdc Research, sarà superiore al 5% dal 2014 al 2017: per quell'anno il valore del mercato sarà pari a 6,6 miliardi di dollari. Gli standard più gettonati saranno, secondo Eric Gulliksen, analista senior di VDC Research, Com Express e Qseven, mentre altri standard come Smarc e CoreExpress potranno conquistare una quota di mercato che si aggirerà intorno al 10%. Secondo Toby Colquhoun, analista senior presso Ihs Gloabl Research, standard relativamente nuovi come Micro Qseven, dopo una rapida salita saranno destinati a detenere in futuro una quota relativamente piccola di mercato. Questa società di ricerca ha di recente pubblicato uno studio relativo alle schede Picmg 1.x, moduli Com e schede stand alone: nel periodo dal 2012 al 2017 questi comparti saranno caratterizzati da un tasso di crescita su base annua del 9% (in termini di fatturato) e del 14% (in termini di unità vendute). In termini di processori, continua l'avanzata di Arm: secondo le stime di Ihs, nel periodo compreso tra il 2012 e il 2017 il tasso di aumento su base annua dei moduli Com basati su Arm sarà del 20%. Oltre a evidenti vantaggi in termini di dimensioni e consumi, le architetture Arm sono particolarmente apprezzate dagli sviluppatori embedded grazie alla loro compatibilità con i sistemi operativi mobili. Questa peculiarità è destinata a divenire sempre più critica, dal momento in cui un numero crescente di utenti sta valutando alternative a Windows. E i successi che Arm può vantare con piattaforme come Android è senza dubbio un bel biglietto da visita.

Filippo Fossati

Come affrontare le sfide della progettazione embedded

I team di progettazione embedded devono affrontare diverse sfide, che influenzano i tempi di lancio sul mercato, come l'integrazione dei sistemi con una varietà di strumenti e il massimo riutilizzo del codice

Deborah Yagow
Product manager
Embedded Software
National Instruments

Nella fase iniziale di progettazione, si dovrebbero tenere presente la sicurezza del sistema e i "big data". Per sfruttare al massimo e in modo efficace le competenze dei team di progettazione, è fondamentale prendere in esame le metodologie attualmente in uso, così da adattarle alle esigenze in continua evoluzione e fornire al mercato progetti innovativi.

Gestire l'integrazione di sistema

La maggior parte dei progetti è orientata al soddisfacimento dei requisiti, in base alla disponibilità del budget e del personale. Una considerazione fondamentale sui costi riguarda gli strumenti che il team di progettazione utilizza, dal momento che le tipiche iterazioni durante l'integrazione software e hardware, il collaudo e il debugging sono dispendiose. La progettazione system-level e gli strumenti di modellazione System C, NI LabVIEW o UML permettono di ottenere maggiore efficienza, riutilizzando i progetti e astraendo le attività standard, come lo sviluppo del middleware, che consente ai team di dedicarsi alla realizzazione delle IP (intellectual property) specifiche necessarie per completare il progetto.
L'adozione di un unico linguaggio e approccio allo sviluppo hardware e software è evidente anche tra i fornitori di FPGA; basti pensare allo strumento di sintesi ad alto livello per FPGA Xilinx AutoESL C-to-Gates, o a OpenCLTM per gli FPGA, i DSP e i GPU di Altera®. Questo cambiamento si deve principalmente all'impiego di architetture costituite da più componenti, che comprendono microprocessori, oltre che DSP, GPU e FPGA, soprattutto nella progettazione di sistemi ad alta flessibilità e affidabilità. Questi strumenti consentono di colmare le lacune che gli ingegneri software e hardware, spesso, incontrano nel completare in parallelo attività dipendenti, e di avere team più ridotti, e intercambiabili, piuttosto che specialisti per ogni singolo strumento.

Ottimizzare l'hardware e il riutilizzo del codice

I progetti sono, per lo più, aggiornamenti di un'applicazione esistente e, solitamente, riutilizzano lo stesso processore o gli stessi circuiti integrati (IC). Se si vuole limitare la concorrenza e si progetta per mercati in rapida evoluzione, riutilizzare l'hardware non è, tuttavia, una scelta comune. Con la legge di Moore che, tuttora, influenza la velocità e la capacità di memoria degli IC,

Fig. 1 – S.E.A. è riuscita a integrare con facilità software open-source per la sicurezza, driver GPS e protocolli di comunicazione NTP nella propria soluzione per il monitoraggio delle condizioni basata sul sistema operativo NI Linux Real-Time

le decisioni delle aziende devono tener presente nella progettazione i progressi futuri delle tecnologie per garantire soluzioni in grado di continuare a dar profitti. Se i tempi di lancio sul mercato sono l'aspetto più critico di un progetto, qualsiasi riutilizzo delle IP nelle fasi di progettazione, collaudo o verifica può fare una grande differenza.
Per i progettisti embedded è fondamentale riuscire a scalare verso nuovi hardware, ottimizzando il codice da progetti precedenti, comunità di sviluppatori open-source o dispositivi commerciali. I software e i sistemi operativi open-source continuano ad aver successo e a evolversi, come mostra l'utilizzo sempre più diffuso di Eclipse e Android, ma i vantaggi derivanti dall'adozione di questi strumenti devono superare i rischi connessi.
I vantaggi dell'integrazione di strumenti open-source dipendono da diversi fattori: dai requisiti del progetto, dalle competenze dello sviluppatore, dalla robustezza, certificazione e maturità del software open-source in esame. La riscrittura da zero di funzioni, come la sicurezza del sistema, i database, le interfacce web e la connettività del dispositivo, possono non essere convenienti dal punto di vista economico, se è già

disponibile un IP open-source. Gli studenti di oggi hanno una maggiore familiarità con gli strumenti e le comunità open-source perché le università stanno iniziando a inserirli nei programmi di ingegneria del software; porteranno quindi queste conoscenze nel settore, probabilmente preferendole ad altre.
Un ottimo esempio dei vantaggi derivanti dall'impiego di sistemi operativi open-source è quello di S.E.A (Science and Engineering Applications) Datentechnik GmbH, un'azienda tedesca che ha sviluppato una piattaforma di ultima generazione per il monitoraggio delle condizioni e dello stato di salute di strutture. Erano alla ricerca di una soluzione universale che fornisse flessibilità a una varietà di sensori e segnali, capace di soddisfare le esigenze dell'utente finale.
S.E.A ha sfruttato l'apertura di Linux per eseguire il porting del software Linux dalla soluzione precedente e riutilizzare le applicazioni open-source per realizzare una VPN sicura, funzionalità firewall, driver GPS e protocolli di comunicazione NTP (Network Time Protocol). In questo modo ha potuto ridurre i costi per l'investimento di un hardware aggiuntivo per la sicurezza del sistema. La soluzione è realizzata sulla piattaforma commerciale NI CompactRIO, utilizzando il controller definito via software NI cRIO-9068 sul quale gira il sistema operativo NI Linux Real-Time. Wolfram Koerver, direttore esecutivo di S.E.A., spiega: "con questa piattaforma siamo in grado di fornire ai nostri clienti tecnologie software precedentemente quasi impossibili o che avrebbero richiesto tempi di sviluppo lunghi con investimenti elevati."

Adattarsi a nuovi componenti e requisiti

I progettisti di sistemi spesso devono integrare target e protocolli di comunicazione differenti; in base al livello di complessità, fino ad ora, i progetti custom sono la giusta soluzione. Anche se la progettazione custom con ASIC fornisce ai progettisti il grado di flessibilità più elevato per soddisfare le esigenze hardware, il tempo complessivo necessario per terminare il progetto finale e il costo della riprogettazione per gli aggiornamenti futuri, spesso, superano la spesa iniziale per l'acquisto di hardware standard commerciali.
Per le sfide sempre più complesse che richiedono hardware affidabili, gli FPGA sono ideali perché forniscono determinismo e la possibilità di riprogrammare le funzioni per progetti futuri, evitando il carattere definitivo della progettazione ASIC. Gli strumenti di progettazione a livello di sistema permettono a coloro che non hanno un background nella progettazione di hardware digitale di utilizzare in modo efficace gli FPGA. Di conseguenza, questi dispositivi stanno diventando sempre più diffusi in numerosi settori.
L'industria dell'automazione ha registrato una crescita significativa con l'inclusione dei processori e degli FPGA in un unico sistema, consentendo ai clienti di creare ed eseguire software personalizzati. I PAC (Programmable Automation Controller) vengono posizionati per risolvere le applicazioni di monitoraggio e controllo più avanzate ed esigenti, che i PLC non riescono a gestire. Alcuni PAC utilizzano gli FPGA per implementare funzioni personalizzate, come canali di I/O analogici, algoritmi di controllo e movimentazione a bassa latenza, e protocolli industriali, senza la necessità di creare una scheda personalizzata.

Fig. 2 – LocalGrid crea soluzioni energetiche di ultima generazione su scala ridotta, utilizzando la piattaforma commerciale NI CompactRIO, incorporando l'All Programmable SoC Zynq di Xilinx basato su ARM® e il software per la progettazione di sistemi NI LabVIEW

Un esempio di applicazione in un mercato verticale, di integrazione di FPGA in sistemi automatizzati, è Ovak Technologies, che propone soluzioni per oleodotti e gasdotti. Ha trasformato le stazioni automatizzate esistenti di monitoraggio e controllo delle pompe in sistemi basati su FPGA per soddisfare i requisiti severi di affidabilità degli utenti finali, legati all'impoverimento delle riserve di petrolio e ai costi elevati dell'elettricità.
Ciascuna stazione di pompe controlla la pressione dell'acqua pompata nei serbatoi d'olio, così come la potenza e gli allarmi su ogni pompa. Sono state incrementate le funzioni operative eseguendo algoritmi time-critical con un determinismo migliore e controllando i dati acquisiti dai contatori per liquidi, dai sensori climatici, dalle unità di pompaggio, i contatori elettrici, i controller per le cisterne e i dispositivi Modbus. L'FPGA, inoltre, fornisce la flessibilità per realizzare funzionalità future nella stessa stazione, rendendo più semplice l'adattamento ai requisiti in evoluzione.

Gestire i "big data" e la sicurezza del sistema

In un mondo dove l'interconnettività aumenta, i sistemi embedded hanno l'esigenza di archiviare, comunicare e prendere decisioni basate sui big data in modo sicuro. Un esempio recente è LocalGrid™ Technologies con una soluzione per la generazione dell'energia. LocalGrid ha l'obiettivo di migliorare le reti elettriche che vanno invecchiando nelle città, mediante soluzioni per la generazione dell'energia su piccola scala, che consistono in servizi locali e strutture individuali dotate di sistemi per l'energia solare e eolica.
Si tratta di un'alternativa a costi inferiori per la sostituzione delle vecchie infrastrutture con sistemi a larga scala o per l'aggiunta di nuovi impianti per la produzione di energia.
LocalGrid acquisisce dati ad alta risoluzione con un sistema intelligente, fornendo analisi real-time e controllo su una rete distribuita e sicura. Il valore reale dei dati è nei piani dell'azienda di analizzarli ed elaborarli a bordo durante un evento degno di nota, come ad esempio un calo dell'energia fornita. Per incorporare un'intelligenza simile su scheda, così come il trasferimento su disco ad alta velocità e con latenza minima, LocalGrid ha scelto di implementare la tecnologia System-on-chip (SoC), con un processore e un FPGA sullo stesso chip.
Poiché ogni generatore è personalizzato, realizzare ciascun sistema dall'inizio non è economico. Mediante l'architettura di I/O riconfigurabile (RIO) di NI LabVIEW, che include l'hardware RIO e il software per la progettazione di sistemi LabVIEW, LocalGrid ha sviluppato una soluzione smart grid e ha implementato la sicurezza, così da proteggere i servizi di pubblica utilità nel proprio prodotto software LocalGrid DataFabric in esecuzione su NI Linux Real-Time. Una delle più grandi aziende municipali per la distribuzione dell'energia in Nord America ha partecipato a questo progetto. Spera di utilizzare il controllo e il monitoraggio intelligente per far fronte alle tante limitazioni odierne, e il progetto di monitoraggio intelligente con LocalGrid è la prima impresa in quest'importante area. Questa soluzione permette ai servizi di pubblica utilità e ai fornitori di energia nell'area di Toronto di distribuire velocemente e a costi contenuti soluzioni MicroGrid personalizzabili per la crescita e l'espansione futura.

Il futuro della progettazione embedded

Molte inefficienze nella progettazione embedded possono essere risolte optando per strumenti di progettazione system-level, ottimizzando l'integrazione dei sistemi e focalizzandosi sul riutilizzo del codice nelle progettazioni presenti e future. Inoltre, è importante prendere in considerazione la vasta comunità di software open-source, che permette di adattarsi rapidamente alle tendenze del mercato in continua evoluzione e di rilasciare sul mercato progetti all'avanguardia.

Medicale, sulla soglia del boom

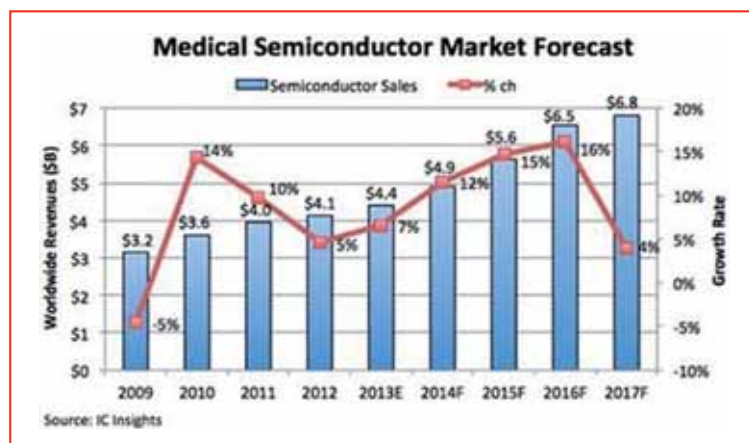
Il mercato globale dell'elettronica medicale è tornato finalmente a crescere nel 2013 e manterrà un trend positivo nei prossimi anni; è quanto si legge nelle analisi e nelle previsioni fino al 2017 della società di ricerche di mercato IC Insights

Francesca Prandi

La debolezza dell'economia mondiale, con i conseguenti tagli alla sanità sia negli Stati Uniti sia in Europa, aveva prodotto tre anni di rallentamento del settore a partire dal 2010. Dopo una crescita delle vendite del 3% nel 2013, il 2014 sarà più prodigo raggiungendo un aumento dell'8%, che porterà il mercato mondiale dell'elettronica medicale a un valore di quasi 51 miliardi di dollari statunitensi. Anche le vendite di semiconduttori utilizzati nei sistemi medicali si rafforzeranno nel 2014, crescendo del 12% dopo il +7% del 2013, ed esprimeranno un valore di mercato pari a 4,4 miliardi di dollari.ì Fra il 2012 e il 2017 il tasso medio di crescita dell'elettronica medicale risulterà pari a 7,3% e quello dei semiconduttori per le soluzioni medicali sarà del 10,5% con valori di mercato che nel 2017 saranno rispettivamente di 65,4 miliardi di dollari, il primo, e 6,8 miliardi di dollari il secondo.

Figura 1

La crescita si fonderà su due grandi elementi portanti. Il primo è la vendita di apparecchiature per la diagnostica e l'imaging appartenenti alle fasce di prezzo più basse sui mercati della Cina e dei Paesi in via di sviluppo. Il secondo si trova nel segmento dei sistemi healthcare mobili per il controllo dei pazienti da remoto. Gli investimenti in questo ambito saranno di fondamentale importanza per tutti i Paesi che vogliano ridurre la durata dei ricoveri ospedalieri, che incidono pesantemente sulla spesa dei sistemi sanitari nazionali.

Il report di IC Insights prevede che quest'anno le vendite congiunte di sistemi medicali mobili wireless e di device indossabili (wearable) per il fitness-tracking genereranno ricavi di circa 1,9 miliardi di dollari, con una crescita del 53% rispetto al 2013, quando già si era registrato un +27% sull'anno precedente.

I produttori di device medicali si trovano di fronte a delle richieste pressanti in ordine ai costi sia nei Paesi più avanzati che in quelli più poveri.

La risposta dei fornitori segue due direzioni, commentano sempre gli analisti di IC Insights. La prima vede la produzione di nuovi sistemi diagnostici più piccoli e meno costosi che possano essere utilizzati a bordo letto, in ospedale, ma anche negli studi medici, riducendo così il numero dei centri dedicati alla pura diagnostica. L'evoluzione dei sensori (molti dei quali costruiti con tecnologia MEMS), delle schede wireless e del design dei SoC consentono la realizzazione di device medicali mobili, che monitorano il paziente o l'anziano nella pro-

Mariëtte Dusseldorp, marketing manager Advantech Europe BV

David Niewolny, healthcare business development manager Freescale

pria casa, inviando i dati rilevati ai medici curanti e agli ospedali attraverso connessioni wireless cellulari o via Internet.
La seconda modalità di risposta alle esigenze dei produttori consiste nella creazione di sistemi sempre più integrati e potenti, che in effetti sono costosi ma, in cambio, promettono una riduzione della spesa sanitaria attraverso una diagnostica precoce delle patologie più impegnative, quelle che richiedono esborsi elevati per interventi chirurgici e per lunghi trattamenti ospedalieri. Contemporaneamente vengono sviluppate soluzioni di chirurgia non invasiva, che assicurano tempi di recupero più veloci: sistemi chirurgici computer-assisted, robot chirurgici e automazione della sala operatoria sono di particolare interesse per molti ospedali dei paesi più avanzati.
Per quanto riguarda i mercati sotto il profilo geografico, negli ultimi anni le vendite di apparecchiature medicali sono esplose in Cina mentre hanno patito nei paesi con economie consolidate (Usa, Europa, Giappone). La Cina sta perseguendo un programma ambizioso per risollevare l'assistenza medica primaria, potenziare gli ospedali, l'infrastruttura medica sul territorio e l'accesso ai servizi sanitari delle popolazioni che vivono nelle estese aree rurali. In generale sia i paesi più sviluppati che quelli in via di sviluppo investiranno nella telemedicina; in particolare, i primi lo faranno con l'obiettivo di ridurre i costi di assistenza ad una popolazione sempre più anziana. Nel periodo studiato da IC Insights, 2012-2017, queste tendenze modificheranno la quota degli investimenti nella sanità delle grandi macroaree economico-geografiche. Attualmente i Paesi sviluppati hanno il 18% della popolazione mondiale e spendono nella sanità una frazione dell'80% della spesa globale. Questa percentuale è destinata a diminuire con il crescere dell'impegno nella sanità dei paesi in fase di sviluppo.
Crescerà soprattutto la Cina che, per quanto riguarda l'elettronica medicale, nel 2017 raggiungerà il 10% del mercato mondiale contro il 4% nel 2013.

Prodotti allo stato dell'arte

Panel PC a prova di sala operatoria

Advantech segnala il terminal fanless Point-of-Care con schermo da 22 pollici, POC-W211, dotato di un enclosure IP54. Ciò significa che è totalmente protetto dalla polvere e dagli schizzi d'acqua. Il POC-W211 ha ricevuto la qualifica Energy Star dopo essere stato testato da terze parti per verificarne la corrispondenza con i requisiti di efficienza energetica del programma. Questo panel PC per il medicale è quindi più efficiente di tutti i precedenti e riduce l'uso di elettricità. Il POC-W211 gira su un processore Intel Core i7 2655-LE 2.2 GHz e chipset che produce immagini limpidissime (come cristalli) sul suo display wide-screen da 21,5". Il sistema è altamente integrato ed è dotato di una ricca selezione di connettori I/O high speed, funzioni user-friendly e feature customizzabili. Può alloggiare un touch screen 5 Wire Resistive per una maggiore facilità d'uso e offrire molte altre feature opzionali come Bluetooth, RFID, WLAN e così via.
La riproduzione delle immagini a elevata risoluzione lo rende ideale per l'utilizzo nelle sale operatorie.

Fig. 2 - POC-W211, il terminal fanless Point-of-Care con schermo da 22 pollici di Advantech

Progettazione e prototipazione rapida

Da **Freescale** la reference platform "Freescale's Healthcare Analog Front End" è un set completo di soluzioni medicali portatili, che dimostrano con strumenti di sviluppo rapidi il potenziale delle tecnologie Freescale. Questa soluzione agevola lo sviluppo di hardware e software per la progettazione di applicazioni medicali, come ad esempio monitor dei segnali vitali, glucometri, stetoscopi digitali e altri dispositivi portatili professionali. Ciò consente ai progettisti di dispositivi

medicali di proporre più rapidamente le proprie soluzioni sul mercato, consentendo la prototipazione rapida e fornendo altresì una piattaforma per lo sviluppo software. Arrivando sul mercato più rapidamente, i consumatori e gli operatori sanitari possono aspettarsi di vedere più innovazione nella sanità e nei prodotti medicali. La piattaforma "Healthcare Analog Front End" è basata sul microprocessore della famiglia Kinetis K53, che offre alte prestazioni a basso costo e consumi di energia molto contenuti. Il chip incorpora una periferica evoluta di controllo analogica, amplificatori operazionali, TRIAMPS, ADC, DAC e comparatori analogici, riducendo i costi e dimensioni del circuito stampato, rendendo il design più piccolo nelle dimensioni e soprattutto con bassi consumi di energia.

Fig. 3 - La reference platform "Freescale's Healthcare Analog Front End" di Freescale Semiconductor

Tecnologia per ipovedenti

Da **STMicroelectronics** la notizia che il suo camera module 5.1 megapixel (STVX6953) e il processore digital image low power (STV0987) vengono utilizzati nella rivoluzionaria camera di OrCam, un piccolo dispositivo che, appeso a un'asta degli occhiali, consente alle persone gravemente ipovedenti di vivere un incredibile miglioramento della propria mobilità e della capacità di leggere. La persona che lo indossa punta l'oggetto che vuole riconoscere/leggere e lo indica alla telecamera. Utilizzando la tecnologia ST e il suo algoritmo, la camera OrCam descrive vocalmente la scena o legge il testo. Il tutto avviene in diverse condizioni di luce e su differenti superfici. La camera è già dotata di una sua library di oggetti, che l'utente può arricchire con l'uso. Il cliente di ST ha molto apprezzato il fatto che il modulo camera abbia consentito la costruzione di un'unità molto compatta in tempi brevi. Grazie alla sua capacità EDOF (Extended Depth of Field), OrCam ha potuto lavorare con una camera a fuoco fisso, risparmiando spazio, power e riducendo il tempo necessario ai moduli auto-focus per riuscire ad adattarsi a situazioni in continuo cambiamento.

Trend di business, previsioni e sfide

Mariëtte Dusseldorp, marketing manager Advantech Europe BV

"Lo scorso anno le vendite di prodotti medicali sono diminuite un po' ovunque, a livello globale, europeo e anche italiano. Advantech è tra i maggiori produttori al mondo di PC Medical grade e osserviamo che il declino riguarda proprio i sistemi Point of Care. Gli ospedali stanno ristrutturando i loro budget e tengono strettamente sotto controllo le spese. In alcuni Paesi dell'Europa la recessione economica addirittura vieta agli ospedali di spendere il loro budget. Le soluzioni che hanno ottenuto i migliori risultati sono i sistemi di infotainment a bordo letto del paziente. Questo tipo di prodotti viene offerto in leasing o anche gratuitamente, in quanto il fornitore realizza il suo guadagno attraverso i pazienti stessi, a cui addebita una commissione per l'utilizzo del servizio. In questo modo non c'è alcuna interferenza con gli investimenti dell'ospedale. Questi sistemi di infotainment offrono diversi pacchetti di applicazioni come movie-on-demand, Internet, prenotazione pasti. Il paziente paga esclusivamente per il pacchetto che sceglie".

***Embedded:** Quali sono le vostre previsioni per il 2014?*

Dusseldorp "Le vendite di prodotti embedded sono andate bene nel 2013 a seguito di progetti di design-in iniziati nel 2012 e riteniamo che questo trend continuerà anche nel 2014. Le previsioni economiche sono positive e siamo fiduciosi che anche il settore medicale crescerà dal 2014 con un trend positivo negli anni successivi. Advantech si sta concentrando sempre di più sui device mobili, connettendoli tra di loro nell'Internet delle Cose. Nell'ambito della sanità, a giugno prossimo lanceremo un tablet da 7 pollici certificato per il medicale, che gira su Windows 8 e ha un processore Intel Atom Bay Trail. È dotato di un multi-touch screen P-cap, una camera, uno scanner barcode, una docking port e card slot per Micro SD & SIM card.

David Niewolny, healthcare business development manager Freescale

"Dal 2007 Freescale ha una divisione dedicata al mercato medicale e da allora il fatturato è in crescita anno su anno. I microcontrollori della famiglia Kinetis e i microprocessori della famiglia i.MX sono i prodotti che hanno ottenuto il maggior successo, ma abbiamo altresì

venduto un numero significativo di sensori.
I clienti apprezzano i prodotti della famiglia Kinetis per la loro integrazione analogico/digitale, il loro bassissimo consumo di potenza e la scalabilità all'interno della famiglia di prodotti. Vengono generalmente utilizzati in grandi volumi nelle applicazioni di assistenza sanitaria portatili e non. I prodotti della famiglia i.MX vengono apprezzati per le loro funzioni multimediali, il basso consumo, e la longevità del prodotto che varia da 10 a 15 anni. Vengono generalmente utilizzati in applicazioni medicali di controllo remoto delle funzioni vitali dei pazienti.

Embedded: *Quali sono le vostre previsioni per il 2014 e le sfide che vedete per gli anni a venire?*
Niewolny: "Nel 2014 ci aspettiamo una crescita globale del settore medicale del 10-12%, con Freescale in progressione più rapida rispetto alla tendenza generale. Ciò che influenzerà decisamente la crescita è l'aumento dei dispositivi wireless collegati e la pervasività della tecnologia Bluetooth Low Energy. Nei prossimi cinque anni vedremo un numero senza precedenti di sistemi che si collegano a uno smartphone o a un dispositivo di tipo gateway per inviare i dati al cloud dove vengono analizzati. La sfida numero uno che i fornitori devono affrontare quando si entra nel campo sanitario/medicale è "time to revenue". Lo sviluppo di prodotti medicali richiede molto più tempo a causa di organismi di regolamentazione e certificazione all'interno del settore.
Le aziende produttrici di applicazioni cosiddette medicali sono alla ricerca di "partner di fiducia", in qualità di fornitori integrati. Non basta che la fornitura della tecnologia attuale venga garantita per un lungo periodo, fino anche a 15 anni, ma occorre anche che il fornitore abbia un approccio costantemente innovativo e sappia creare prodotti con le tecnologie più sofisticate. Generalmente queste sono due strategie opposte. In Freescale stiamo facendo un ottimo lavoro per bilanciare entrambe le esigenze. Il focus sui prodotti medicali deve essere una parte della strategia dell'azienda oppure semplicemente non funzionerà".

Fig. 4 - La fotocamera OrCam, in cui vengono utilizzati Il modulo fotocamera ST VX6953 e il processore di immagine STV0987 di STMicroelectronics

Embedded: *Quali sono gli ambiti strategici per la vostra R&D nel medicale?*
Niewolny: "Ci sono 5 aree chiave che creano valore nel mercato del medicale, sulle quali le aziende devono concentrarsi. In ordine di priorità sono le seguenti: 1. Diminuzione del consumo energetico. Il mercato richiede potenza statica e dinamica. 2. Connettività wireless. Investire su radiofrequenza di bassa potenza, e principalmente su Bluetooth Low Energy. 3. Ingombro minimo affinché, in alcuni casi particolari, i dispositivi possano essere integrati nel corpo umano. Quindi investire in tecnologie per package più innovativi che consentano terminali più piccoli. 4. Performance analogiche: ridurre la rumorosità per fornire dati biometrici più accurati. 5. Per quanto riguarda il software, fornire SW certificato-IEC62304".

Embedded: *A proposito di connettività wireless, a che punto è giunta la standardizzazione nel medicale?*
Niewolny: "Freescale è da sempre membro di organizzazioni di normalizzazione.
Siamo stati tra i fondatori della ZigBee Alliance e siamo stati membri del Bluetooth SIG. Per quanto riguarda il medicale, Freescale è partner attivo della Continua Health Alliance, un'organizzazione non-profit, che riunisce industrie del settore e aziende tecnologiche che collaborano per migliorare la qualità dei prodotti medicali. Con oltre 200 aziende associate in tutto il mondo, Continua è impegnata nella definizione di un sistema di controllo remoto delle varie funzioni vitali con la consapevolezza che l'implementazione di tali soluzioni nella propria casa, anziché negli ospedali, favorisca l'indipendenza, consenta ai singoli una gestione personalizzata della propria assistenza sanitaria e del proprio benessere.
Continua ha adottato Bluetooth, Zigbee, e più recentemente Bluetooth Low Energy come standard. Crediamo che per la prima volta nella storia dei prodotti medicali wireless uno standard di connettività stia emergendo e questo è Bluetooth Low Energy. Questa tecnologia wireless è stata prontamente adottata sia nei dispositivi medicali di consumo che in quelli clinici".

Una rivoluzione nel trasporto pubblico

MCS Micronic Computer Systeme GmbH (MCS) ha sviluppato e fabbricato la macchina per convalida biglietti IVU.validator, per conto di IVU Traffic Technologies AG, nell'ambito di un progetto della VDV, l'associazione tedesca dei trasporti pubblici, che intende impiegare diffusamente questo sistema di e-ticketing per la convalida automatica senza contatto dei biglietti. L'intelligenza alla base dell'IVU.validator è fornita dal modulo COM conga-QA/Z510-1G di congatec

Reinhold Mühlich
Direttore
MCS GmbH

Cosa succede oggi quando si acquista un biglietto dell'autobus o del treno? I distributori automatici di biglietti spesso confondono persino gli utenti più esperti con menu complicati che, anche nel migliore dei casi, fanno sempre perdere un po' di tempo prezioso per effettuare ogni acquisto. Inoltre, quando il passeggero ha finalmente in mano il suo biglietto, deve poi chiedersi se e dove occorre convalidarlo prima della partenza e qui le regole cambiano da un posto all'altro. In più, gli attuali distributori di biglietti cartacei molto spesso non hanno il resto ed espongono menu complicati per proporre tariffe incomprensibili che variano a seconda della zona oppure in funzione dell'orario e tutto ciò può trasformare facilmente i viaggiatori disposti a pagare in evasori involontari. Infine, oltre a essere complicati e a far perdere tempo, i distributori di biglietti cartacei sono anche costosi per i fornitori di servizi.

Il futuro è elettronico

Per affrontare in modo efficace questa situazione in molte città si stanno adottando i sistemi di e-ticketing. La capitale tedesca Berlino, per esempio, ha già installato questi sistemi in molti posti. Il biglietto elettronico, o E-Ticket, rende più semplice e veloce l'acquisto dei biglietti da parte dei passeggeri. È presumibile che in un prossimo futuro l'intera filiera dei trasporti pubblici

Fig. 1 – Il sistema di e-ticketing IVU Traffic Technologies permette di convalidare i biglietti senza contatto

– tram, autobus, pullman, metropolitane, treni e aerei a lunga percorrenza – sarà coperta da un unico servizio elettronico di biglietteria. Sarà quindi possibile viaggiare con tutti i tipi di trasporti e con tutti i fornitori di servizi senza dover pensare alle tariffe e senza perdere tempo con i distributori automatici. Il comfort per i passeggeri dovrebbe pertanto aumentare.

Check-in, check-out

Acquistando un biglietto elettronico il passeggero dispone di un biglietto permanente. Al momento di salire a

bordo il passeggero sfiora con il suo biglietto l'apparecchiatura di convalida che registra la stazione di imbarco. Ugualmente, quando scende il passeggero striscia di nuovo il suo e-ticket sull'apparecchiatura di convalida per registrare la fermata di destinazione in modo tale da stabilire l'addebito sull'effettiva distanza percorsa. A questo punto il fornitore del servizio di trasporto provvede ad acquisire automaticamente il pagamento da una carta prepagata con la modalità prescelta, mentre il passeggero è sicuro di avere sempre il biglietto valido con l'addebito correttamente attribuito alla distanza percorsa. Dunque, il biglietto elettronico sostituisce l'attuale sistema tariffario forfettario con una modalità di pagamento basata sull'utilizzo effettivo dei servizi di trasporto e, inoltre, la convalida senza contatto di un e-ticket fa risparmiare tempo al momento di salire su un autobus o su un treno rispetto all'attuale convalida manuale dei biglietti cartacei.

Fig. 2
Un esempio di Computer-On-Module Qseven con la scheda madre e sopra il modulo computer

I vantaggi per i fornitori dei servizi di trasporto

Un sistema di tariffazione senza contatto è vantaggioso sia per i passeggeri sia per i fornitori di servizi. Per esempio, le aziende dei trasporti pubblici possono effettuare statistiche precise sul numero dei passeggeri a ogni fermata e adattare i servizi forniti in funzione delle esigenze di traffico. Queste analisi indicano i potenziali risparmi ed evidenziano come migliorare il servizio nelle ore di punta.
Innanzi tutto, le fermate sono più brevi perché le operazioni di salita e discesa sono più veloci e, inoltre, i sistemi senza contatto sono molto più immuni ai tentativi di manutenzione perché il rischio di vandalismo si riduce e i pochi distributori automatici di e-ticket ancora necessari potrebbero essere installati in siti ben monitorati. Infine, le aziende possono aumentare i loro fatturati grazie all'eliminazione della carta e alla diminuzione dei costi di manutenzione e riparazione delle apparecchiature per la distribuzione e la convalida dei biglietti. Il numero degli evasori involontari diminuirebbe drasticamente.
I sistemi di tariffazione senza contatto basati sull'IVU.validator hanno successo anche a livello internazionale. In Colombia, per esempio, circa seicento autobus sono già stati equipaggiati con l'IVU.validator.

Nessun contatto

Gli e-ticket hanno a bordo una funzionalità RFID che consente loro di comunicare senza contatto con l'apparecchiatura di convalida fino a quattro centimetri di distanza. Nei sistemi approvati dalla VDV è previsto un sistema di crittografia che verifica la reciproca autenticità fra i biglietti e le apparecchiature di convalida ossia la validità e l'attendibilità di entrambi. In effetti, al contrario dei biglietti cartacei, che sono relativamente semplici da contraffare, l'e-ticket è molto più sicuro perché integrando la tecnologia RFID consente la comunicazione senza contatto, con il vantaggio rispetto alle soluzioni con banda magnetica o chip di non subire difficoltà di convalida, dovute alle strisce magnetiche usurate o ai contatti sporchi. La tecnologia senza contatto non si può alterare e non si degrada nel tempo e perciò le apparecchiature sono di semplice manutenzione e di facile pulizia. Per questi motivi i sistemi di tariffazione elettronici sono in via di sviluppo anche per molte altre applicazioni come il pagamento dei parcheggi, delle automobili in car-sharing o degli acquisti vari nei distributori automatici delle stazioni ferroviarie.

I vantaggi dell'intelligenza

IVU.validator controlla le entrate e le uscite nelle stazioni di trasporto pubblico e la crittografia consente di comunicare in modo sicuro con l'RFID dell'e-ticket registrando e trasferendo i dati che contiene senza rischi. Un touch screen opzionale sull'apparecchiatura di convalida con sensore di luminosità che aggiusta la brillantezza in funzione delle condizioni di illuminazione può rendere più leggibili i dati del biglietto elettronico in qualsiasi momento.
L'apparecchio supporta le smart card senza contatto ISO14443 (A/B) e i dispositivi NFC di tipo ISO/IEC

Fig. 3 – Il Computer-On-Module conga-QA Qseven con processore Intel Atom Z530

18092 e, inoltre, può leggere anche i biglietti con sopra il codice a barre (1D/2D). A bordo ha anche un GPS che acquisisce informazioni sulla localizzazione e, inoltre, dispone di un modulo UMTS per le comunicazioni in rete senza fili. Queste funzionalità richiedono una buona potenza di calcolo e, inoltre, grazie alla modularità altre nuove funzionalità potranno essere aggiunte in futuro. Gli apparecchi a bordo dei mezzi di trasporto, inoltre, sono progettati per un basso consumo di potenza e per alimentarsi con la rete elettrica collegata alla batteria del mezzo e perciò devono essere protetti dalle cadute di tensione, dai transitori e dagli altri disturbi elettrici tipicamente presenti oltre che dagli urti, dalle sollecitazioni meccaniche, dagli atti vandalici e dalle escursioni termiche estese.

Un partner ideale – IVU Traffic Technologies AG

IVU Traffic Technologies AG è una società di software di grandi dimensioni la cui competenza principale consiste nello sviluppo di soluzioni informatiche per il trasporto pubblico di passeggeri e merci e per la logistica. 350 dipendenti di quindici nazionalità diverse occupano gli otto siti della società e sviluppano software, implementano sistemi, ottimizzano le funzionalità e offrono un competente supporto per oltre 500 clienti. Un sistema di tariffazione elettronica richiede dispositivi potenti e perciò IVU Traffic Technologies ha cercato un partner con esperienza nello sviluppo e nella realizzazione di dispositivi adatti per l'installazione a bordo dei mezzi di trasporto.

MCS

Dal 1977 MCS sviluppa e produce soluzioni e dispositivi personalizzati con un elevato contenuto di tecnologia fra cui sistemi di controllo macchina, sistemi di pagamento, moduli GPS, stampanti e modem con la caratteristica di poter sopportare condizioni ambientali estreme. Questa società ha ricevuto la certificazione ISO 9001 dalla German Federal Motor Vehicle and Transport Authority (KBA, Kraftfahrt Bundesamt) per lo sviluppo e la produzione di hardware e software finalizzati alle attrezzature che riguardano i terminali self-service, il controllo macchine e la metrologia.
Questa certificazione consente a MCS di fabbricare apparecchiature che possono essere installate a bordo dei veicoli dove generalmente vi sono disturbi legati alla variabilità dell'alimentazione elettrica.
Inoltre, MCS ha esperienza anche nello sviluppo e nella fabbricazione dei sistemi di pagamento senza contatto e tutti questi vantaggi sono stati considerati perfetti per le esigenze dell'IVU.
MCS ha assunto tutta la responsabilità dello sviluppo dell'IVU.validator a partire dalle specifiche progettuali fino alla realizzazione di tutte le parti hardware e software, la prototipazione, la pre-produzione e la produzione in serie. La società ha fatto in modo che tutte le parti del progetto garantissero qualità ed economicità nella fase produttiva grazie alla disponibilità di impianti produttivi in sede.
Il risultato è un apparecchio di convalida immune alle interferenze, resistente agli urti e alle vibrazioni e compatibile con gli attuali standard industriali. Dentro al contenitore in alluminio e plastica si trova il modulo COM conga-QA/Z510-1G di congatec configurato per fornire la necessaria potenza di calcolo.

Il Computer-On-Module

L'approccio tecnico imposto dalla VDV e le conseguenti specifiche richiedono una soluzione flessibile e sicura capace di consentire la realizzazione di un sistema di biglietteria moderno in grado di soddisfare anche le esigenze future. Per questo motivo MCS ha deciso di costruire l'IVU.validator su una tecnologia Computer-On-Module, COM. Il principale vantaggio dei COM è

Info Box
- panoramica sull'IVU.validator
- controllo di accesso
- check-in/check-out
- bilanciamento display per e-ticket e card
- vendita biglietti
- pagamento con carta di credito
- certificazione CRL
- elaborazione lista attiva

La decisione a favore del conga-QA/Z510 di congatec

Bernd Stößner, managing director di MSC, ha dichiarato che "oltre al rapporto prezzo/prestazioni le caratteristiche più importanti per MSC erano la scalabilità della potenza di elaborazione della CPU e la possibilità di aggiungere a bordo anche un opzionale IDE SSD da almeno 8 GByte. Il modulo con processore Intel Atom Z500 ha impressionato per il basso consumo energetico e le minime dimensioni del fattore di forma".

Il ruolo di congatec come partner

Reinhold Mühlich, managing director di MSC, ha dichiarato che "gli ingegneri MSC conoscono gli specialisti tecnici di congatec personalmente e questi hanno dimostrato di saper aiutare sempre prontamente con competenza. I prodotti congatec sono di altissima qualità e hanno prezzi competitivi. Inoltre, possiamo trasferire questi benefici ai nostri clienti".

A proposito di MCS

MCS Micronic Computer Systeme GmbH è un'impresa di media grandezza con quartier generale a Berlino e sito produttivo nella città bavarese di Wernberg-Köblitz. MCS sviluppa e produce dal 1977 hardware e software su misura per componenti e dispositivi elettronici ad alta tecnologia fra cui troviamo stampanti, modem, smart card, sistemi Rfid, schede di controllo macchine e sistemi di pagamento elettronico. MSC supporta i clienti dall'idea di progetto alle fasi di analisi, consulenza, progettazione, sviluppo e produzione attraverso il servizio di rete www.mcsberlin.de.

A proposito di IVU Traffic Technologies

IVU Traffic Technologies è un costruttore conosciuto a livello internazionale di sistemi di trasporto pubblico. L'azienda distribuisce l'IVU.validator e il suo software in tutto il mondo promuovendolo nel ruolo di terminale di servizio universale per i sistemi di biglietteria elettronica adatti al trasporto pubblico. Http://www.ivu.com
http://www.ivu.com/products-solutions/ivusuite/ticketing/ivuvalidator.html

A proposito di congatec

congatec ha la sua sede principale a Deggendorf, in Germania, ed è un fornitore riconosciuto di moduli informatici industriali basati sui fattori di forma standard Qseven, COM Express, XTX e ETX. I prodotti congatec possono essere utilizzati in una varietà di applicazioni e settori industriali fra cui l'automazione industriale, la tecnologia medicale e le catene di fornitura automotive compresi il trasporto e l'aerospazio. La competenza tecnologica e il know-how comprendono le caratteristiche tipiche a livello del BIOS e i pacchetti di supporto dei driver delle schede. Dopo la fase di progettazione i clienti possono beneficiare di un'ampia assistenza tramite un'estesa gestione del ciclo vitale dei prodotti. Inoltre, tutti i prodotti sono fabbricati da fornitori specializzati in conformità ai moderni standard di qualità. Attualmente congatec ha 150 dipendenti nelle sue sedi in Taiwan, Giappone, USA, Australia, Repubblica Ceca e Russia. Ulteriori informazioni sono disponibili sul sito www.congatec.com o via Facebook, Twitter e YouTube.

proprio la flessibilità che offre verso gli sviluppi futuri e, inoltre, si tratta di un modulo standard per il quale molti costruttori forniscono svariati loro prodotti.
Tutti i moduli computer che rispettano le proprietà standard del fattore di forma COM possono essere integrati insieme e questa soluzione è indipendente dai singoli costruttori e garantisce l'interoperabilità fra tutti i moduli che soddisfano questo fattore di forma. Ogni modulo COM ospita le periferiche che gli servono e viene montato su una scheda madre custom sulla quale si trovano anche le funzionalità specifiche per le applicazioni in modo tale che la combinazione fra i moduli COM e la scheda madre formi un sistema application-specific con le risorse di elaborazione più al passo con i tempi e, inoltre, grazie a questo approccio, il know-how fondamentale di ogni costruttore rimane in-house. I costruttori di moduli COM come congatec sono specializzati nello sviluppo e nella produzione di moduli

Fig. 4 – Schema a blocchi del Computer-On-Module Qseven conga-QA con processore Intel Atom Z530

off-the-shelf preconfigurati e MCS ha scelto il modulo congatec conga-QA/Z510-1G basato sulla piattaforma x86 Atom perché offre bassi consumi e costi competitivi e anche perché lo spazio dentro il contenitore dell'IVU. validator è piuttosto limitato.

La scalabilità migliora la redditività

Un altro vantaggio dei moduli COM è la scalabilità, che consente di variare la potenza di elaborazione necessaria per le applicazioni. Il mercato propone moduli COM con un'ampia varietà di processori che possono lavorare sulla stessa scheda madre e ciò consente di scegliere all'interno di una famiglia di prodotti il modulo ottimale in termini di rapporto fra prezzo e prestazioni.
Questo è anche il motivo principale per cui l'IVU.validator ha vinto un progetto in Svizzera dove venivano richieste una notevole potenza grafica e una maggior quantità di memoria. In questo caso, invece del modulo conga-QA/Z510 proposto nella configurazione base dell'IVU.validator, è stato offerto il modello più potente conga-QA/Z530 e grazie a ciò è stata vinta la commessa. Fra l'altro, questa soluzione è stata presentata molto più in fretta rispetto ai concorrenti. Dunque, utilizzando l'approccio COM, MCS è in grado di sviluppare i prodotti più rapidamente di quanto occorrerebbe per sviluppare sistemi di elaborazione a processore con caratteristiche custom. I nuovi prodotti possono essere, infatti, realizzati semplicemente combinando insieme una scheda madre proprietaria con il modulo di elaborazione più appropriato per ciascuna applicazione e ciò comporta solo una breve messa a punto.

Partnership congatec

Per sei anni MCS ha lavorato insieme a congatec per applicare i COM alle applicazioni richieste dai clienti. La collaborazione si è svolta con piena fiducia nei reciproci valori tecnici e commerciali e, nonostante i moduli siano standardizzati, per ottenere un'implementazione di successo è necessario che siano perfezionati tutti i dettagli come la dotazione firmware, il software, il sistema operativo e il progetto stesso. Tutti i moduli congatec sono preconfigurati e adattati per svariati sistemi operativi sia standard sia in tempo-reale e includono a bordo tutti i driver occorrenti per le periferiche. Questa collaborazione ha avuto tanto successo che congatec ha voluto premiare MCS come "Best Sales Technology Partner 2012" della regione EMEA. Inoltre, congatec ha lavorato per molti anni a stretto contatto con i costruttori di processori ed è oggi un esperta riconosciuta nel progetto, nello sviluppo e nella fabbricazione dei COM. Queste eccellenti competenze abbattono drasticamente i tempi e i costi di tutti i cicli di sviluppo.
Usare i trasporti pubblici sarà molto più facile in futuro grazie ai biglietti elettronici e per i fornitori di servizi di trasporto sarà anche più redditizio. Un protagonista essenziale per i sistemi di e-ticketing è l'IVU.validator che viene offerto con a bordo un modulo Qseven basato sul conga-QA/Z510 oppure conga-QA/Z530 ed è perciò già predisposto per gli aggiornamenti futuri.
La stretta collaborazione fra IVU, MCS e congatec ha aperto nuove opportunità di business che nessuno dei tre partner avrebbe potuto conquistare da solo. A consentire il successo anche in futuro è l'insieme dei vantaggi offerti dalla focalizzazione dei partner nei loro punti di forza, dall'approccio COM orientato al futuro, dalla scalabilità delle prestazioni di elaborazione e dalla garanzia della disponibilità dei moduli per tempi lunghi.

Analizzatore di segnali vettoriali PXIe con velocità da record

Il nuovo VSA (Vector Signal Analyzer) di Agilent Technologies in formato modulare PXIe è in grado di acquisire segnali fino a 27 GHz

Alessandro Nobile

M9393A è l'analizzatore di segnali vettoriali in formato PXIe, realizzato da Agilent Technologies, in grado di misurare i segnali sull'intero spettro di 27 GHz in meno di 1 secondo; nella figura è visibile nello chassis con il controllore PXI M9037A

Agilent Technologies ha fissato un nuovo traguardo nel campo della strumentazione modulare con l'introduzione di M9393A, un VSA in formato PXIe in grado di acquisire segnali fino a una frequenza di 27 GHz.
Questo analizzatore integra la tecnologia di misura a microonde di Agilent in uno strumento dato al collaudo in produzione e alla validazione di progetti di trasmettitori e componenti per radar, applicazioni militari e sistemi di comunicazione wireless commerciali e satellitari.
L'innovativa architettura dell'analizzatore M9393A permette di valutare le reali prestazioni ottenibili dai più sofisticati dispositivi e componenti a radiofrequenza e microonde su una banda di frequenza compresa tra 9 kHz e 27 GHz con una larghezza di banda di analisi che può arrivare a 160 MHz.
Di assoluto rilievo le prestazioni di misura offerte dallo strumento, tra cui accuratezza in ampiezza assoluta di ±0,15 dB, livello di rumore di fondo (DANL) di -160 dBm e l'intercetta di intermodulazione del terz'ordine (TOI) di +30 dBm. Un altro fiore all'occhiello è la capacità di commutare la frequenza di lavoro in un tempo inferiore ai 150 microsecondi, il che comporta una drastica riduzione dei tempi di collaudo a fronte di un sensibile aumento dell'efficienza. L'analizzatore M9393A può essere usato insieme a tutte le applicazioni di misura Serie X disponibili in molti altri strumenti modulari e da banco di Agilent, tra cui il pacchetto software per l'analisi delle modulazioni e dei segnali vettoriali 89600 VSA. La compatibilità tra strumenti consente di ottenere risultati accurati e coerenti tramite la strumentazione di diverso formato utilizzata durante l'intero ciclo evolutivo del prodotto. Grazie alla nuova funzionalità di analisi spettrale a passi introdotta nel software VSA, l'analizzatore M9393A riesce a misurare i segnali sull'intero spettro di 27 GHz in meno di 1 secondo con una risoluzione in frequenza (resolution bandwidth) di 10 kHz, per caratterizzare rapidamente armoniche e segnali spuri.
Estensibilità è un altro concetto chiave di questo nuovo VSA: le opzioni di aggiornamento disponibili attraverso una chiave di licenza comprendono frequenza di lavoro, larghezza di banda di analisi, preamplificatori e memoria. Grazie a questo opzioni gli utilizzatori possono modificare senza problemi l'analizzatore adattandone le caratteristiche in base alle esigenze applicative.

Un utile complemento

Per ottenere la massima velocità di analisi, lo strumento M9393A può essere inserito in un sistema di misura modulare che ospita il nuovo controllore embedded PXI Agilent M9037A. Costituito da un PC ad alte prestazioni, il controllore M9037A dispone di un processore quad-core da 2,4 GHz con capacità di trasferire dati con banda sino a 12 GB/s, per facilitare il calcolo in tempo reale ad alta velocità dei parametri di qualità delle modulazione, come l'EVM, o di altre misure complesse sulla potenza e lo spettro occupato dai segnali modulati digitalmente.

Supercomputing: dai data center all'embedded

Il megatrend 'Big Data' raggiunge anche i sistemi embedded di elaborazione dati ad alte prestazioni (HPEC). Molte applicazioni in campo militare e aerospaziale, ma non solo, richiedono il processing di grandi moli di informazioni

Giorgio Fusari

Probabilmente, in un tradizionale immaginario collettivo di tecnici o ricercatori, gli ambienti di elaborazione dati ad alte prestazioni – altrimenti definibili come HPC (high performance computing) – continueranno a rimanere scolpiti nella mente come ampi data center, regno incontrastato di grandi supercomputer. Sistemi distribuiti, armadi rack colmi di schede blade, configurazioni cluster sempre più evolute. Macchine come Cray, Blue Gene, Roadrunner. Fino ad arrivare a Tianhe-2, un supercomputer sviluppato in Cina dalla National University of Defense Technology che, l'anno scorso, nella classifica TOP500 dei supercomputer più potenti commercialmente disponibili, si è posizionato come il primo al mondo, con la capacità di sprigionare una potenza di calcolo di ben 33,86 petaflop al secondo.

Fig. 1 – Il sistema HPEC StarVX di Kontron

Tuttavia, ormai da parecchio tempo, quello HPC non è più un dominio esclusivo di grandi macchine come quelle appena descritte, che tipicamente funzionano in ambienti molto controllati (temperatura, umidità, vibrazioni, sicurezza e così via). L'elaborazione dati ad alte prestazioni è una caratteristica che appartiene a buon diritto anche al mondo embedded. E per varie ragioni. I continui progressi compiuti nella tecnologia multicore e nel calcolo parallelo, uniti alla progressiva riduzione delle dimensioni dei componenti elettronici, all'abbassamento dei costi, e al miglioramento dell'efficienza energetica e dei sistemi di raffreddamento, hanno traghettato i sistemi HPC direttamente nel campo delle applicazioni embedded. Comprimendoli in form factor via via più compatti, e adattandoli ad ambienti severi, dove i requisiti di 'ruggedness' e i vincoli SWaP-C (size, weight and power – cooling) diventano particolarmente critici da rispettare. Questo quindi, più in particolare, è il dominio che viene definito high performance embedded computing (HPEC). Uno spazio di mercato oggi presidiato da piattaforme di supercomputing application-ready, in grado di integrare svariati componenti: dalle CPU molto evolute, come le ultime generazioni dei processori Intel Core i7, ai più recenti FPGA (field programmable gate array), fino ai dispositivi GPGPU (general-purpose computation on graphics processing unit). Tutte tecnologie che oggi consentono l'adozione dell'embedded computing ad alte prestazioni in applicazioni particolarmente cruciali per lo sviluppo della quarta rivoluzione industriale, come il mondo dei Big Data analogici prodotti dai sistemi IoT (Internet of Things). Ambiti in cui l'analisi delle enormi moli di informazioni acquisite

dai sensori ambientali permette di creare simulazioni e scenari d'uso, utili per trarre indicazioni, ad esempio su come migliorare la gestione di macchinari e impianti in molteplici applicazioni industriali. E non solo. In campo militare, i sistemi radar e sonar, o altre applicazioni di elaborazione dei segnali, generano gigabyte di dati, che per essere analizzati richiedono una potenza computazionale molto elevata.

Evoluzioni architetturali

A livello architetturale, nel corso degli anni, l'evoluzione tecnologica nell'area HPEC è passata attraverso numerosi standard. Dapprima si sono adottati sistemi con bus paralleli, come il glorioso bus VME, usato in molte applicazioni militari; o come la tecnologia CompactPCI, implementata in schede con form factor 3U o 6U, facilmente espandibili e caratterizzate da notevoli doti di resistenza a shock e vibrazioni. Si è poi approdati all'architettura AdvancedTCA (ATCA), che incorpora tecnologie d'interconnessione ad alta velocità, processori di ultima generazione e caratteristiche RAS (reliability, availability, serviceability) migliorate. Al posto di un'architettura basata su bus parallelo, la tecnologia AdvancedTCA implementa un bus d'interconnessione con topologia ridondante di tipo 'switch fabric'.

Un'altra implementazione, per schede ancora più compatte rispetto allo standard AdvancedTCA, è quella VPX, un'architettura progettata per le applicazioni nel mondo aerospaziale e militare. In questi ambiti, i sistemi small-form-factor in standard VPX ben si adattano al controllo di dispositivi UAV (unmanned aerial vehicle), robot terrestri, o altre macchine del genere, dove i requisiti SWaP sono particolarmente importanti da soddisfare. Un esempio può essere rappresentato dal sistema HPEC StarVX di Kontron, in formato VPX 3U, che trasferisce la performance e la larghezza di banda I/O del supercomputing – prima raggiungibile tipicamente solo dentro un classico data center del mondo IT – direttamente nei sistemi militari che operano sul campo. La soluzione, sottolinea Kontron, è basata essenzialmente su tecnologia IT 'mainstream' (protocollo TCP/IP, standard PCIe, processori Intel) per garantire alla piattaforma application-ready continuità di supporto e longevità. Ma anche per facilitare il lavoro degli sviluppatori di sistemi militari, e consentire loro di semplificare il processo che si snoda dalla fase di progettazione, al dispiegamento in campo di sistemi sonar, radar, o veicoli autonomi. L'architettura del sistema integra processori Intel Core di terza generazione, in grado di fornire una velocità di 16 GB/s (gigabyte al secondo) da e verso il sottosistema di memoria. La banda arriva fino a 6 GB/s a livello di data plane via TCP/IP, e a 4 GB/s sul backplane PCIe, grazie alla tecnologia VXFabric di Kontron. La piattaforma rugged StarVX viene resa disponibile in diverse configurazioni. Le schede blade utilizzando SBC (single board computer) con processori Intel Core

Fig. 2 – La roadmap dello standard d'interconnessione InfiniBand

Eurotech, Aurora anche per l'HPC embedded

L'incrocio tra una tigre maschio e una leonessa viene chiamato 'tigone'. Il nome sottolinea una sinergia di potenza, ed è stato scelto da Eurotech per la propria architettura di supercomputing ad alta efficienza energetica: Aurora Tigon. Fra l'altro, lo scorso novembre la società ha annunciato la fornitura di uno di questi sistemi all'ente francese dell'energia atomica e delle energie alternative (CEA). Basati su processori Intel x86, i nodi Tigon hanno due ulteriori acceleratori, che possono essere GPU NVIDIA o coprocessori Intel Xeon Phi. L'architettura Tigon, sottolinea Eurotech, assicura una notevole scalabilità e flessibilità, e adotta il sistema Hot Direct Water Cooling, che usa acqua calda per raffreddare processori, memorie, alimentatori, al fine di massimizzare l'efficienza di estrazione del calore.

La stessa tecnologia di computing Aurora, utilizzata per i data center e le installazioni in ambienti controllati, è stata riprogettata e resa utilizzabile anche in ambienti severi e per applicazioni embedded. La piattaforma si basa sull'adozione di processori Intel Xeon5600, su una sezione di computing riconfigurabile FPGA-based, e su una gamma d'interfacce di rete e interconnessioni ad alta e bassa velocità, che la rendono utilizzabile in attrezzature remote e mobile. Le unità di elaborazione sono contenute in enclosure con connettori sigillati, capaci di resistere ai livelli di stress previsti dalla specifica MIL-STD-810F.

Fig. 3 – Uno schema del funzionamento del sistema HPC GPU-based di NVIDIA

i7 (prestazioni quad core con fino a 16 GB di memoria DDR3) ma, quando le esigenze progettuali lo rendono necessario, sono disponibili soluzioni opzionali di co-processing, con schede dotate di FPGA Xilinx Virtex-6 e GPGPU, per accrescere ulteriormente le prestazioni.
In prospettiva, l'incessante sviluppo della potenza di elaborazione dati in questo spazio di computing richiede anche tecnologie di comunicazione e interconnessione con prestazioni sempre maggiori. La tendenza è alla migrazione da sistemi basati su 10 GbE (Gigabit Ethernet) verso 40 GbE e, per quanto riguarda le architetture d'interconnessione, verso la specifica industry-standard InfiniBand (IB). Un'architettura fabric a bassa latenza, banda elevata, e caratterizzata da una maturità messa alla prova da anni di applicazione nei data center, nei cluster di computing ad alte prestazioni e nelle applicazioni embedded. Solo per fare un esempio, si può accennare alla recente introduzione, da parte di Curtiss-Wright Controls Defense Solutions, dello switch VPX6-6802 della famiglia Fabric40. La scheda, in formato OpenVPX (VITA 65) 6U è in grado di fornire il supporto 10/20/40 GbE, e una connettività InfiniBand verso sistemi OpenVPX. Una capacità di interconnessione adatta ad applicazioni HPEC in applicazioni aerospaziali come quelle SIGINT (signals intelligence) o di elaborazione di segnali radar.

Sinergie tra CPU e GPU

Nel supercomputing embedded e nel calcolo parallelo, un'altra tendenza sempre più evidente è quella verso l'utilizzo delle unità di elaborazione grafiche – le GPU (graphics processing unit) commodity, ad esempio di NVIDIA o AMD, dedicate alla gestione della grafica nelle console videogiochi – come acceleratori delle prestazioni di elaborazione. Rispetto alle convenzionali CPU (central processing unit), le GPU dispongono di molte più unità di elaborazione, con maggior efficienza e banda elevata. Così si è pensato di usare questa potenza, sfruttandola con successo, ad esempio in utilizzi scientifici, nell'elaborazione di database, o in applicazioni di imaging. A quest'area appartengono, come prima accennato, le GPGPU, che vengono affiancate alle CPU, generando una modalità di elaborazione di tipo eterogeneo. I casi applicativi sono svariati. Proprio lo scorso gennaio, GE Intelligent Platforms ha annunciato di aver acquisito una commessa, da parte dell'High Performance Systems Branch dello US Air Force Research Laboratory (AFRL) Information Directorate, per un sistema HPEC che sfrutta come acceleratori computazionali per il calcolo parallelo le GPU NVIDIA. L'obiettivo è usare tale sistema per lo sviluppo e il dispiegamento di evolute architetture neuromorfe, in grado di simulare i percorsi neuronali di ragionamento alla base del funzionamento del cervello umano. L'applicazione HPEC di GE è stata progettata per supportare il programma HPCMP (high performance computing modernization program) del Dipartimento della difesa statunitense (DoD), e la sua capacità di elaborazione dati in real-time sarà utilizzata anche per lo sviluppo dei programmi radar di prossima generazione, come Gotcha wide-area SAR (synthetic aperture radar). Il sistema HPEC GPU-based è alloggiato in uno chassis rack mount OpenVPX 6U, ed ha la capacità di fornire 20 teraflop di potenza computazionale. Ma, all'occorrenza, può essere espanso tramite l'aggiunta di ulteriori rack e nodi. Il pregio degli acceleratori basati su GPU è di velocizzare l'elaborazione di segnali e video, minimizzando dimensioni, peso e consumi, in ottemperanza ai requisiti SWaP. Secondo Rod Rice, general manager, military & aerospace products di GE Intelligent Platforms, i dispositivi di accelerazione computazionale che usano GPU costituiscono un ottimo approccio per risolvere i problemi più ardui che le organizzazioni militari stanno oggi affrontando, perché hanno la peculiarità di combinare prestazioni di computing molto elevate con un minimo consumo di energia, e di dissipare il calore in spazi ristretti. Nella struttura modulare del sistema HPEC ogni rack comprende cinque schede SBC (single board computer) con processori Intel Core i7 e adattatori GbE e InfiniBand. Tali schede SBC sono poi abbinate a moduli che integrano i più recenti acceleratori GPU di NVIDIA, basati sull'architettura di computing Kepler, che fornisce un totale di 13.440 core.

Energy harvesting termoelettrico

Il recupero dell'energia termica ambientale allo scopo di produrre energia elettrica offre molti vantaggi e può rendere efficienti e competitive le reti di sensori WSN di prossima generazione

Lucio Pellizzari

Sono tante le tecnologie recentemente sviluppate per l'energy harvesting ossia la generazione di energia elettrica tramite convertitori miniaturizzati capaci di catturare e convertire l'energia dispersa nell'ambiente. In genere, l'energia meccanica e cinematica di movimenti, vibrazioni o rumori viene convertita usando membrane piezoelettriche mentre per l'energia solare si usano le celle fotovoltaiche, per i flussi d'aria le microturbine eoliche e per il calore le termocoppie, ma in tutti i casi il risultato è una tensione regolata utile per alimentare dispositivi e piccoli apparecchi. Fra queste, la generazione dell'energia elettrica per conversione dalla forma termica è stata finora poco sfruttata per la bassa efficienza, dacché occorre che vi sia un gradiente di temperatura sufficiente a offrire un rendimento minimo adeguato.

I generatori termoelettrici (TEG) si basano sull'effetto Seebeck in base al quale quando ai capi di una giunzione composta da due diversi semiconduttori o metalli si applicano due diverse temperature si genera una differenza di potenziale che a sua volta origina un flusso di corrente se inserita in un circuito. I più celebri sono i generatori termoelettrici a radioisotopi installati nelle sonde spaziali, fra cui la Cassini partita nel 1997 e il Mars Curiosity del 2011 entrambe tuttora in funzione, che sfruttano il decadimento del plutonio 238 per creare calore e attivare la pila elettrica che li alimenta. Il fatto è che storicamente i convertitori di energia di questo tipo riescono a generare tensioni di circa una decina di µV per °C con un rendimento attorno al 5-10% poco competitivo sul mercato a meno che non s'introduca qualche accorgimento. Oggi l'ingegneria dei materiali ha fatto passi da gigante in proposito e grazie a ciò sono stati sviluppati elementi di conversione termoelettrica con un'efficienza che può finalmente uscire dall'ambito delle applicazioni spaziali e militari per promettere ottime opportunità applicative ovunque vi siano buoni gradienti termici.

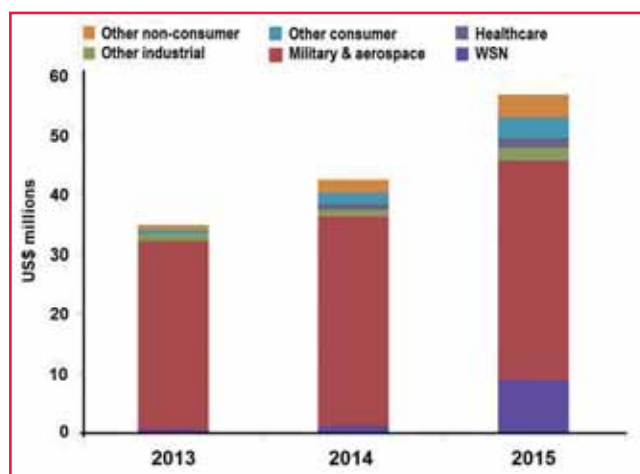



Fig. 1 - Secondo IDTechEx le vendite di generatori termoelettrici per l'energy harvesting cresceranno nei prossimi anni

Un mercato in crescita

Oltre che vicino alle macchine industriali, per esempio, i generatori termoelettrici possono offrire buoni risultati anche sotto il cofano delle automobili, montati su oggetti indossabili oppure installati dentro gli elettrodomestici. Il report pubblicato da IDTechEx stima che le vendite a livello mondiale dei dispositivi per l'energy harvesting basati

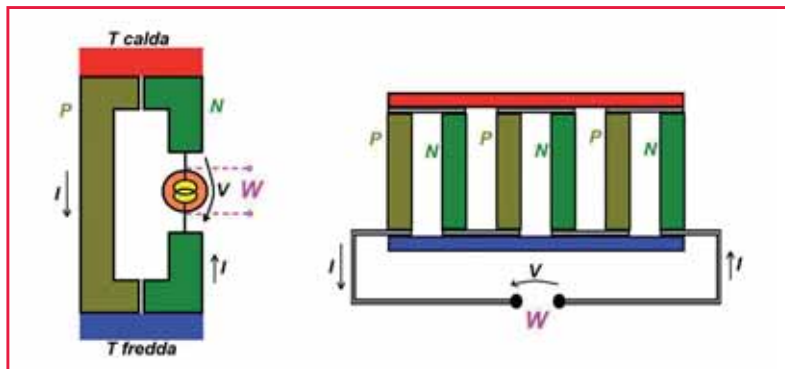



Fig. 2 – Schema di principio di un termogeneratore che sfrutta le differenze di temperatura fra le giunzioni P-N di un semiconduttore per produrre energia elettrica

sui termogeneratori raggiungerà quota 57 milioni di dollari entro il 2015 (dai 35 milioni di dollari dello scorso anno). La maggior parte riguarderà ancora le applicazioni militari e spaziali, ma vi sarà una crescita marcata nei settori automotive e consumer e più che marcata nelle applicazioni per le Wireless Sensor Network che già oggi proliferano a macchia d'olio in tutto il pianeta. Quest'ultima, in effetti, è l'applicazione che può rivelarsi trainante per questa tecnologia dato che le differenze di temperatura si possono reperire dappertutto e consentono di realizzare reti di sensori capaci di alimentarsi autonomamente per un'infinità di opportunità di mercato, ovunque si possa apprezzare il valore aggiunto di fare a meno d'intervenire periodicamente per cambiare le pile.
Per esempio, Logimote è un sensore intelligente prodotto da Logimesh di Fort Collins, in Colorado, che può essere utilizzato per il monitoraggio in tempo reale delle camere di combustione. Si alimenta da solo grazie a un termogeneratore interno che converte gli sbalzi termici in energia elettrica e funziona rilevando le vibrazioni meccaniche dell'involucro esterno della camera di combustione e inviandone una traccia via etere a un PC che la confronta con i campioni registrati per accorgersi della presenza di problematiche di manutenzione o di eventuali malfunzionamenti. Sensori smart molto simili sono già disponibili anche presso altri importanti costruttori di sistemi per l'automazione industriale, uno fra tutti ABB, e si caratterizzano per la capacità di sfruttare le forti differenze termiche tipicamente presenti vicino ai macchinari industriali per autoalimentarsi e svolgere mansioni di monitoraggio gestibili in remoto tramite collegamenti senza fili.

Fig. 3 – Il sensore per il monitoraggio delle camere di combustione Logimote di Logimesh si alimenta autonomamente sfruttando il gradiente termico ambientale

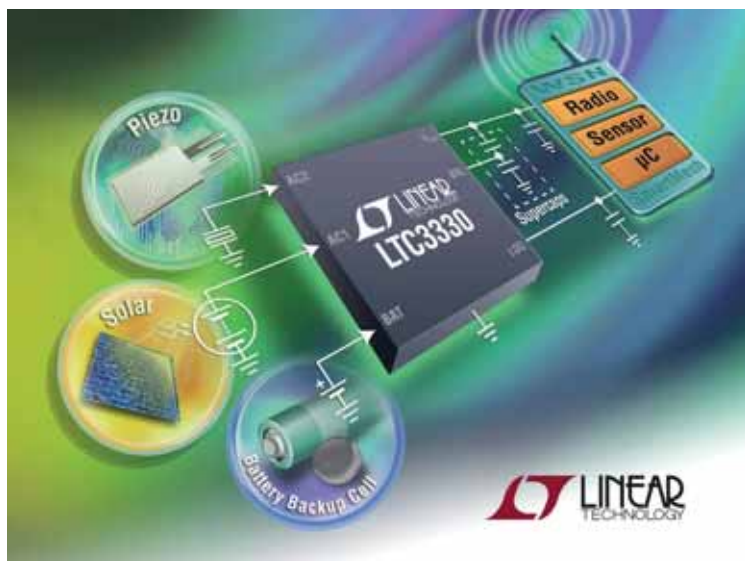



Fig. 4 – Il regolatore per l'energy harvesting Linear Technology LTC3330 accetta in ingresso da 3 a 19V sia DC sia AC e fornisce in uscita da 1,8 a 5,0 Vdc

Chip termoelettrici

Linear Technology ha rilasciato il nuovo regolatore buck-boost per l'energy harvesting LTC3330 che consente di raccogliere l'energia fornita dalle celle piezoelettriche, fotovoltaiche o termoelettriche e convertirla in energia elettrica stabile utilizzabile per alimentare direttamente dei dispositivi oppure per caricare delle celle di accumulo. Lo stadio di ingresso per la sorgente di energy harvesting è un raddrizzatore a ponte che accetta tensione sia continua sia alternata da 3 fino a 19V ed è affian-

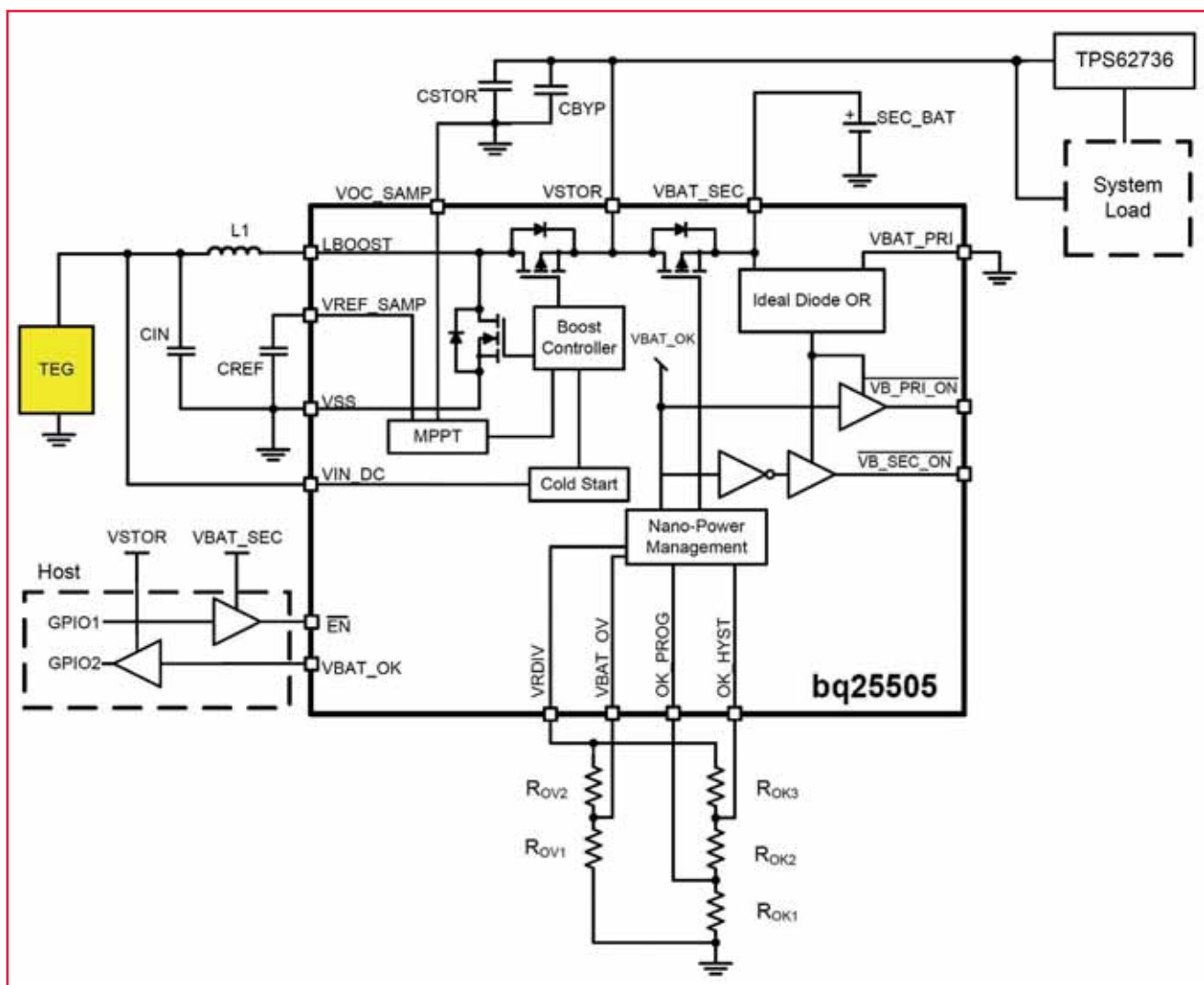



Fig. 5 - Schema applicativo del convertitore Texas Instruments BQ25505 utilizzato per trasformare e regolare l'energia catturata da un generatore termoelettrico

cato da un secondo ingresso per una batteria con tensione da 1,8 a 5,5V in modo tale che quando la prima sorgente diventa troppo debole allora il regolatore può commutare istantaneamente alla seconda. In uscita c'è un regolatore buck-boost capace di fornire in continua fino a 50 mA di corrente con tensione compresa fra 1,8 e 5,0V. In assenza di carico la corrente quiescente assorbita è di 750 nA e, inoltre, all'ingresso si possono impostare dei limiti di picco sia per la tensione che per la corrente in modo da prevenire i malfunzionamenti. Il package è QFN a 32 pin da 5x5 mm.
Texas Instruments ha introdotto i due nuovi convertitori boost Nanopower BQ25505 e BQ25570 pensati per l'energy harvesting perché caratterizzati dall'elevata efficienza e dal consumo ultra basso. Entrambi si attivano quando all'ingresso c'è una tensione di almeno 330 mV ma poi rimangono in funzione anche se scende a 120 mV oppure se sale fino al massimo valore di 4V, mentre la tensione regolata di uscita può essere scelta in fase di configurazione fra 2,0 e 5,5V. La massima corrente d'uscita è di 100 mA e consente di alimentare le celle di accumulo agli ioni di litio, al litio polimerico o al litio-ferro-fosfato oppure dei supercondensatori. Questi chip servono per ricevere l'energia catturata dalle celle fotovoltaiche o dai generatori piezoelettrici e termoelettrici entro il massimo picco di potenza (MPPT) programmabile, e trasformarla con efficienza del 90% in energia continua e stabilizzata. Il consumo in termini di corrente di quiescenza è di 325 nA nel primo e 488 nA nel secondo che in più ha anche la possibilità di caricare le celle convenzionali al NiCd e NiMH, mentre per entrambi il package è QFN a 20 pin da 3,5x3,5 mm.

Piccoli fattori di forma rugged VITA

La robustezza è una caratteristica imprescindibile per le schede embedded ma necessita di normative standard non circoscritte al settore militare ma uniformemente adottate dai costruttori di tutto il comparto dell'elettronica industriale

Lucio Pellizzari

Le schede computer embedded continuano a complicarsi in termini di caratteristiche e prestazioni soprattutto perché i costruttori insistono nel voler concentrare molte funzionalità in spazi sempre più risicati per estremizzarne la versatilità operativa. C'è una crescente tendenza a realizzare schede capaci di supportare il transito di svariati segnali ad alta velocità in percorsi ravvicinati che rendono critici i rischi di vulnerabilità elettromagnetica e quindi impongono serie difficoltà quando si vuole ottenere la maggior robustezza possibile insieme alle migliori doti in termini di semplicità di implementazione e configurabilità. Queste esigenze si sono esasperate con la diffusione nel comparto militare dei sistemi High-Performance Embedded Computing (HPEC) dove le priorità sono sintetizzate nello slogan Size, Weight and Power (SWaP) che riassume le caratteristiche essenziali, ad esempio, per i veicoli senza pilota oppure per i controlli per il loro comando remoto su tablet a elevate prestazioni e la crescita di queste applicazioni è stata pochi mesi fa sentenziata dal report IHS "Embedded Computer Boards, Modules and Systems – World 2013". Il report, tuttavia, sottolinea le diversità di visione tuttora esistenti fra i costruttori esclusivamente dedicati al settore militare statunitense e tutti gli altri ma prevede una graduale e alquanto prossima armonizzazione fra i due ambienti.

L'intenzione del consorzio VSO (VITA Standard Organization) è di eliminare finalmente le residue barriere fra il comparto militare e gli altri settori industriali e promuovere lo sviluppo e la commercializzazione di schede embedded per le quali si possa parlare di requisiti SWAP-C ossia Size, Weight, Power and Cost. I tre standard VITA di piccolo formato che concorrono per queste nuove esigenze di mercato si chiamano 73, 74 e 75 ossia Small Form Factor (SFF), Nano Small Form Factor (NSFF) e Rugged Small Form Factor (RSFF) ma per ora solo il primo è già ampiamente adottato anche da moltissime applicazioni industriali mentre gli altri due stanno progressivamente uscendo dagli ambienti militari e cominciano da poco a diffondersi nei trasporti e nel medicale.

Verso l'uniformità dei formati

La prima grande attrattiva del VITA-73 è la possibilità di implementare facilmente le connessioni seriali ad alta velocità sempre più diffuse nei sistemi di nuova generazione come

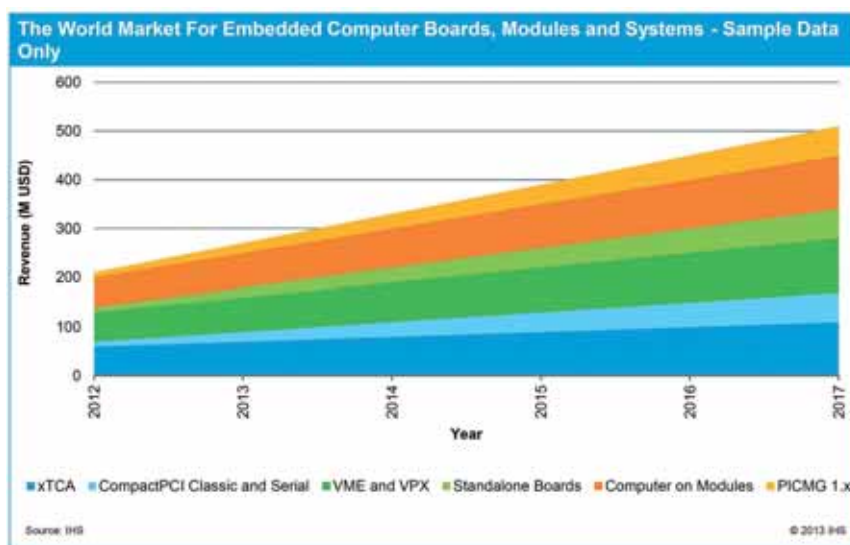



Fig. 1 – Secondo IHS il mercato delle schede computer embedded crescerà ancora almeno fino al 2017

PCI Express, Serial RapidIO e InfiniBand, fondamentali per la memorizzazione delle informazioni nelle reti NAS, Network Attached Storage, e per il funzionamento dei moderni sistemi di cloud computing. È per queste applicazioni che il consorzio VITA ha opportunamente definito la posizione e le caratteristiche dei connettori sulle schede VITA-73 da 90 x 62 mm (e ingombro di 101,5 x 71 mm).

Il VITA-74 è stato ispirato dal proliferare dei moduli embedded Computer-On-Module (COM) come i Nano-ETXexpress oppure come le Fpga Mezzanine Card (FMC) che però il consorzio ha voluto migliorare tenendo conto dei vantaggi di competitività che offrono tuttora i piccoli e apprezzati PC/104. L'idea originariamente sviluppata da Themis Computer per i suoi moduli NanoATR, in pratica, è quella di offrire sul mercato industriale delle schede modulari piccole ed economiche ma capaci di supportare funzionalità scalabili a elevate prestazioni. Il formato ha la stessa larghezza delle carte di credito di 89 mm come nei Nano-ETXexpress ma una profondità leggermente superiore di 76 mm (invece di 55 mm) mentre le due altezze previste sono di 12,5 e 19 mm a seconda della basetta montata frontalmente che può avere quattro righe di connettori con 200 pin oppure otto righe con 400 pin. La differenza è anche funzionale perché il più alto permette di montare molti più circuiti integrati come processori e Fpga rispetto al più basso utilizzato prevalentemente come periferica a elevate prestazioni.

Il VITA-75 nasce dalla proposta di Curtiss-Wright Controls Embedded Computing di raccogliere i due formati precedenti in una soluzione più omogenea e completa in grado di descrivere il profilo base, il pannello frontale, la modalità di raffreddamento e anche la struttura modulare interna che dev'essere capace di ospitare tutte le schede Vita 73 e 74. Le misure esterne sono di 90 x 100 mm con altezza variabile da 64 mm in su a seconda del numero di schede che si vogliono installare all'interno. La sua caratteristica fondamentale è la robustezza che deve soddisfare requisiti ben precisi in termini meccanici, termici ed elettromagnetici a tutti i livelli dai connettori ai componenti, dai contenitori alle saldature. I effetti, si tratta di uno standard messo a punto per soddisfare la forte domanda da parte dei costruttori di schede e sistemi embedded di tutti i settori industriali, dal medicale all'automotive, dall'aerospaziale all'energia, desiderosi di unificare le applicazioni scalabili a elevate prestazioni in un'unica visione d'insieme con specifiche di robustezza molto precise e molto severe, esattamente paritarie con quelle in uso nel settore militare.

Il consorzio VITA sta peraltro sviluppando insieme al PCI Industrial Computer Manufacturers Group (PICMG) che ha concepito il formato COM Express una nuova versione di questo standard che possa soddisfare l'esigenza dei costruttori del comparto militare di poter distribuire le loro schede anche in tutti gli altri settori industriali. In pratica, il nuovo COM Express for Rugged Signal Processing Application dovrebbe essere pubblicato nel corso di quest'anno descrivendo gli stes-

Fig. 2 – VITA intende promuovere i computer embedded modulari di piccolo formato con caratteristiche rugged universalmente accettate da tutti i costruttori

Fig. 3 – È estremamente robusto il nuovo computer VITA-75 HPERC che Adlink propone con CPU Intel Core i7 e un'ampia dotazione di interfacce

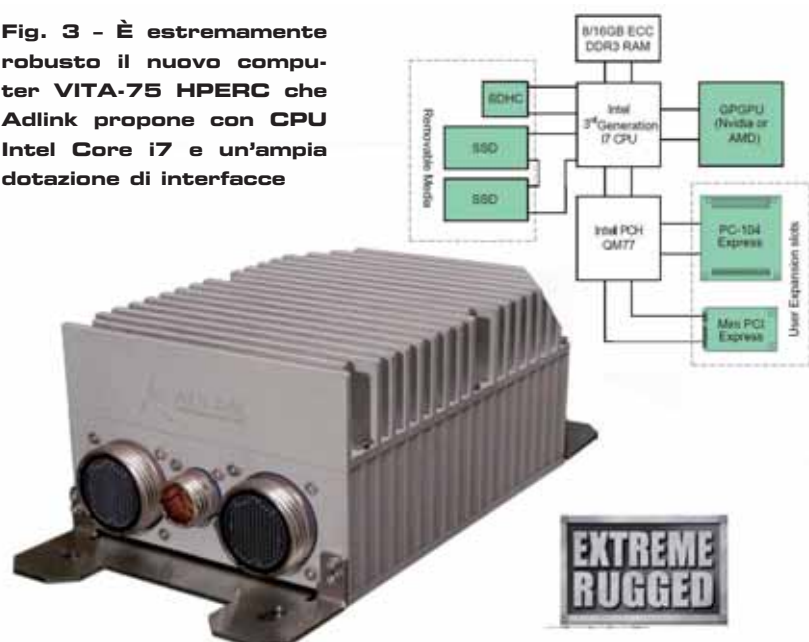



Fig. 4 – Il modulo Advantech COM Express Mini SOM-7576 A2 unisce robustezza, affidabilità, elevate prestazioni e bassi consumi nelle dimensioni di una carta di credito

si formati COM Express da 95 x 95 mm e 84 x 55 mm ma con caratteristiche di robustezza e scalabilità molto simili a quelle dello standard VITA-75 in modo tale da fare da trait d'union fra tutti i costruttori di schede embedded.

Piccolissimi e robustissimi

Adlink ha recentemente introdotto il computer Sealed Extreme Rugged COTS HPERC in formato VITA-75 da 150x203,4x63,5 mm dentro un contenitore ermeticamente chiuso (sealed, sigillato) protetto dall'acqua, dall'aria e dalla polvere oltre che dagli urti, dalle vibrazioni meccaniche, dalle fluttuazioni termiche (da -20 a +65 °C) e dalle scariche elettromagnetiche. A bordo c'è una CPU Intel Core i7-3517UE affiancata da un coprocessore grafico Nvidia (o ARM) e da 16 GByte di memoria DDR3L ma si può espandere ulteriormente tramite gli slot PC/104 Express, PCIe, MiniCard e MXM3.1. Oltre a quattro Gigabit Ethernet, ci sono tre DP/DVI/HDMI, quattro RS-232/422, sei USB 2.0, quattro USB 3.0, due interfacce audio e otto GPIO che utilizzano robustissimi connettori certificati MIL-DTL-38999.

Advantech ha rilasciato il modulo COM Express Mini SOM-7576 A2 caratterizzato dalla robustezza, dalle elevate prestazioni e dai bassi consumi garantiti nelle dimensioni di una carta di credito. Il processore a bordo è Intel Atom N2800 affiancato dal chipset NM10 e dal coprocessore grafico Intel GMA3650 oltre che da 4 GByte di memoria DDR3 e 8 GByte di SDD di serie e nella dotazione si trovano anche una porta Lvds a 18 bit, una HDMI/DVI/DP, tre PCIe, otto USB 2.0, una Gigabit Ethernet e le porte seriali LPC, SMBus e I2C. Il funzionamento senza ventola con tolleranza termica operativa da -40 a +85 °C e la particolare attenzione all'affidabilità fino a 10 W di potenza rendono questa scheda adatta alle applicazioni rugged militari, industriali, medicali e nei trasporti.

Themis Computer ha da poco presentato il nuovo NanoPAK i7 realizzato conformemente allo standard VITA-74 in contenitore di alluminio ermetico certificato MIL-STD-810G e adatto alle condizioni operative più impegnative con escursione termica fra -40 e +71 °C, resistenza agli urti fino a 50G e tolleranza alle vibrazioni fino a 4,94Grms.

Fig. 5 – Il nuovo robusto NanoPAK di Themis Computer è conforme a VITA-74 e ospita una CPU Intel Core i7 di terza generazione in soli 0,77 Kg

L'Intel Core i7 NanoPAK Small Form Factor Computer incorpora una CPU i7-3517UE di terza generazione (Ivy Bridge) con clock di 1,7 GHz e 4 MByte di memoria cache affiancata dal coprocessore grafico Intel HD4000 e, inoltre, fino a 8 GByte di memoria DDR3L, una porta Gigabit Ethernet, dieci USB 2.0, due USB 3.0, due audio, una I2C, due RS-232 e due ingressi GPIO con tolleranza fino a 5 V. Le dimensioni complessive sono di 133x93x37 mm con un peso contenuto in 0,77 Kg.

Reti industriali

I requisiti posti dal settore dell'automazione industriale sulle comunicazioni sono decisamente superiori a quelli tipici degli ambienti di ufficio e sono cruciali per mantenere competitività nei sistemi di produzione. L'articolo offre una panoramica delle soluzioni più usate e delle nuove tendenze

Silvano Iacobucci

Nel diciannovesimo secolo la prima rivoluzione industriale sostituì il lavoro manuale con metodi industriali alimentati da carbone e vapore. La seconda rivoluzione industriale introdusse la produzione massiva su catene di montaggio con una stretta divisione del lavoro. L'invenzione del transistor nella metà del ventesimo secolo mise in moto la terza rivoluzione industriale. Da allora è stato possibile automatizzare i processi con un notevole livello di controllo e, improvvisamente, beni di consumo fino a quel momento riservati a una elite minoritaria poterono essere realizzati in modo abbastanza economico da renderli accessibili al grande pubblico.

I convenzionali processi di controllo della produzione sono troppo rigidi per seguire la domanda della produzione moderna. Uno degli approcci che negli ultimi anni si è rivelato cruciale per migliorare i processi e renderli più veloci ed elastici consiste nell'adozione di metodi di comunicazione sempre più avanzati tra le macchine e con i sistemi di inventario e schedulazione della produzione.

Oggi la distribuzione trasversale della logica di automazione attraverso i sistemi di produzione, nota anche come Industry 4.0, crea una necessità urgente di reti di comunicazioni interoperabili, ad alta efficienza ed elevata affidabilità. Le reti industriali tipicamente implementano protocolli fieldbus per collegare in modo affidabile e controllare in tempo reale strumenti e macchinari di un impianto. I principali protocolli comprendono: Fieldbus Foundation, CANOpen, DeviceNet, LonWorks, Profibus, Sercos. Gli standard dei bus di campo sono ampiamente usati, con

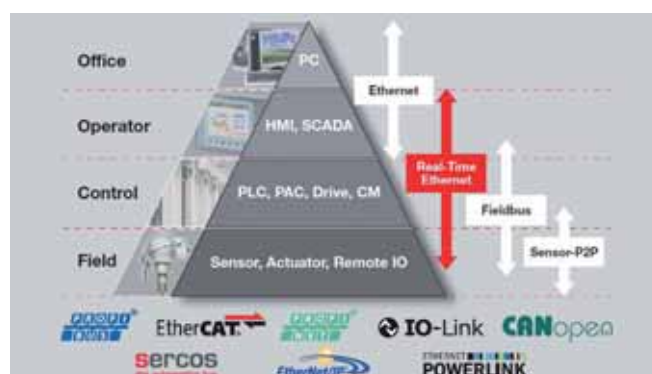



Fig. 1 – Soluzioni industrial Ethernet (Fonte: Texas Instruments)

alcune decine di milioni di dispositivi e apparecchiature fieldbus-enabled installati nel mondo. La maggior parte di questi fieldbus, originariamente basati su protocolli di comunicazione seriali legacy (simili a RS485 o RS232) insufficienti ad affrontare le sfide dei tempi attuali, si è evoluta per rispondere alle esigenze di interoperabilità e di elevate prestazioni richieste dal mercato, integrandosi con il protocollo Ethernet e dando origine a corrispondenti protocolli denominati "Industrial Ethernet". Questa integrazione consente alle reti basate su fieldbus di acquisire nuovi vantaggi preservando gli investimenti effettuati finora in hardware e software nel livello più basso del controllo dei processi industriali. Il tutto nasce da un cammino intrapreso a livello di decentralizzazione dell'automazione industriale, sia per la gestione di strutture di impianto sia di processi produttivi che ha portato a un maggiore

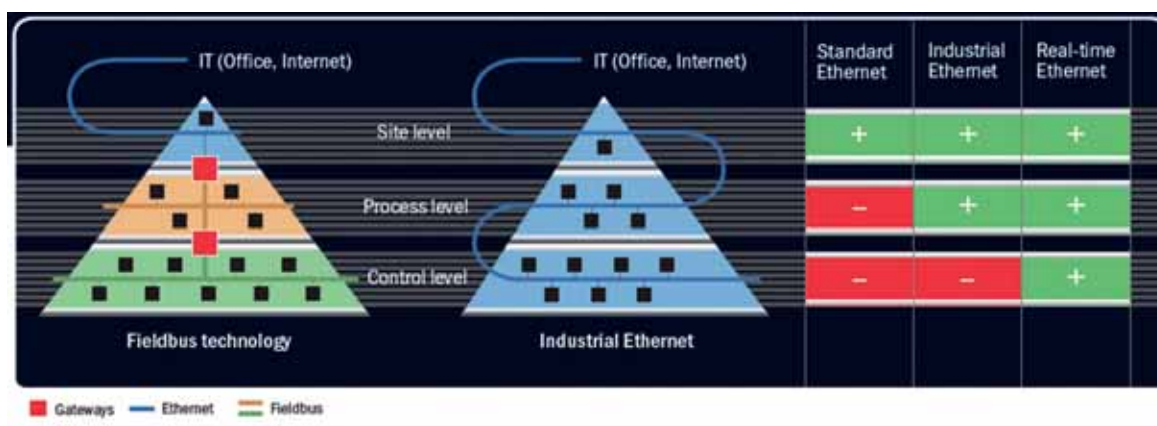



Fig. 2 - Livelli di comunicazione in ambito industriale e caratteristiche delle reti Ethernet

impiego della tecnologia Ethernet e nello specifico di Ethernet/IP, protocollo di comunicazione sviluppato appositamente per l'automazione industriale, che possiede un livello applicativo più flessibile. Questa migrazione è stata favorita sia dai minori costi di installazione, manutenzione, controllo e diagnostica che vengono garantiti dalle applicazioni sviluppate con tale tecnologia, sia dall'abbassamento dei prezzi e dall'evoluzione tecnologica che ha portato ad avere switch e router più intelligenti e meno costosi, contribuendo in maniera sensibile alla diffusione di Ethernet anche nel mondo manifatturiero. I settori in cui Ethernet sta trovando maggior sviluppo di impiego si possono riassumere in Automazione Industriale, Automazione di processo, Trasporti e Building Automation.

Molte organizzazioni industriali stanno portando le tradizionali architetture fieldbus su Industrial Ethernet (Tab. 1) coniugando la resilienza e la sicurezza dei bus di campo con i vantaggi di Ethernet in termini di standardizzazione, performance, affidabilità, sicurezza, disponibilità, gestibilità e facilità di impiego e possibilità di aggiungere tecnologie innovative (voce, video e collaboration). Nelle reti Industrial Ethernet le informazioni specifiche dei fieldbus, usate per controllare i dispositivi I/O e gli altri componenti, vengono incapsulate nei frame Ethernet, che essendo standard consentono l'interoperabilità con altri apparati e reti, superando le limitazioni del passato. Oltre alle differenze nei protocolli, rispetto alla Ethernet la versione Industrial richiede apparecchiature che possano gestire condizioni ambientali più rigide, un numero di nodi flessibile, una grande varietà di endpoint, prestazioni di traffico predicibili e stringenti per i dati in tempo reale, e maggiori livelli di segmentazione. Per quanto concerne il tipo di hardware usato, gli apparati e i connettori Industrial Ethernet sono progettati per operare in condizioni ambientali molto severe, ad esempio in presenza di elevate temperature, vibrazioni, shock. Le esigenze di alimentazione elettrica sono differenti rispetto alle reti Ethernet corporate; tipicamente la tensione operativa è di 24 V cc e spesso gli apparati di rete devono veicolare ai dispositivi collegati l'alimentazione insieme con il traffico di rete (Poe, Power On Ethernet).

Real Time Industrial Ethernet

La capacità di scambiare dati in modo deterministico e in real-time è assolutamente cruciale. Fra i fattori di cui si deve sempre tenere conto figurano un jitter dell'ordine del microsecondo e una resistenza molto elevata ai disturbi. Le tecnologie che soddisfano queste esigenze vengono comunemente etichettate come "Real Time Industrial Ethernet".

Ad oggi non esiste un unico standard per i fieldbus e nemmeno per l'Industrial Ethernet, ma il mercato offre diversi protocolli, da scegliere in funzione delle proprie esigenze (Fig. 1). Le differenze tra i vari approcci sono dovute all'architettura del sistema di comunicazione generale, ai protocolli applicativi industriali, al modello di ingegnerizzazione del sistema. Una delle tecnologie più promettenti e attualmente di maggiore successo è Powerlink. Il protocollo Powerlink fu lanciato ufficialmente nel 2000 alla fiera SPS/IPC/Drives di Norimberga, trovando applicazione su machine di serie già dall'anno successivo con oltre 50 assi sincronizzati controllati da servo motori. Questa prova sul campo del nuovo protocollo convinse il mercato

Fig. 3 - Metodi di implementazione di Ethernet Real Time

dell'automazione della superiorità di Powerlink rispetto a ogni altro fieldbus esistente.
Nel 2003 fu fondato l'Ethernet Powerlink Standardization Group (Epsg) e il protocollo fu esteso includendo CANopen, che portò molteplici benefici per gli utenti che poterono così impiegare profili già accettati e supportati da innumerevoli produttori. Oggi Powerlink è diffuso in tutto il globo e il gruppo è cresciuto fino a includere oltre 3100 produttori di dispositivi in ogni area dell'automazione industriale. Grazie alle sue caratteristiche – in particolare un'accuratezza di sincronizzazione di 100ns e una velocità di trasmissione di 100Mbit/s – Powerlink è adeguato anche per tutte quelle applicazioni industriali che hanno come requisito elevate performance real-time. Inoltre il suo sistema di gestione della comunicazione previene le collisioni, assicurando così il determinismo necessario. Dal 2008 lo stack Powerlink è stato reso disponibile come

Tabella 1- Fieldbus industriali più diffusi e relativi protocolli Industrial Ethernet

Protocolli Seriali	Protocolli Ethernet-Based
CANopen	EtherCAT
CANopen	Ethernet Powerlink
DeviceNet/ControlNet	Ethernet/IP
LonWorks	Lon over Ethernet
Modbus-RTU	Modbus-TCP
PROFIBUS	PROFINET
SERCOS I/II	SERCOS III
-	VARAN
CC-Link	CC-Link IE
Fieldbus Foundation H1	Fieldbus Foundation HSE

software open-source, facilitando ulteriormente la crescita di questo standard di comunicazione avanzato, da allora continuata senza interruzioni e convalidata dai sempre più numerosi costruttori che hanno integrato Powerlink nei loro prodotti, tra i quali ABB, Baumüller, B&R, Danfoss, Infranor, KEB, Lenze, Nord Drivesystems, Schneider Electric e Yaskawa, per citarne alcuni.
Le reti industriali continuano anche ad adottare una larga varietà di tecnologie di comunicazione wireless. In ambito industriale il principale protocollo adottato è il Wireless Lan (Wlan), grazie alla sua forte espansione ed evoluzione avvenuta nel mondo corporate. Sono molto usati anche i protocolli Bluetooth (per la sua capacità di accoppiare dispositivi in modo semplice e sicuro), WirelessHART e ISA 100.11.

Sicurezza: un aspetto importante

La crescente interconnessione delle apparecchiature di produzione ha aperto le fabbriche ai benefici della produzione flessibile e delle comunicazioni mobili wireless. Tuttavia questa trasformazione sta anche esponendo i siti produttivi a minacce di sicurezza informatica e cyber-attack, costringendo le aziende a trovare soluzioni per proteggere le proprie reti. Il tema della sicurezza nelle reti industriali si è imposto all'attenzione pubblica nel 2010, quando il virus worm Stuxnet infettò sistemi di controllo industriale in Iran. Sebbene Stuxnet fosse stato pensato come uno strumento di intelligence, altri tipi di malware vengono progettati semplicemente per infettare e danneggiare sistemi di produzione. In alcuni casi gli hacker hanno bloccato documenti o comunicazioni aziendali, chiedendo un riscatto per togliere il malware dai sistemi dell'azienda presa di mira.
Ulteriori vulnerabilità possono derivare dalla crescente tendenza all'utilizzo del cosiddetto Byod (Bring your own device) in azienda, dove i lavoratori possono usare i propri smartphone e tablet per monitorare e controllare gli impianti industriali. I dispositivi personali, se non adeguatamente gestiti, possono presentare scarse misure di sicurezza, e quindi offrire una breccia agli hacker per accedere a dati confidenziali o utilizzare l'apparecchio per inoculare il malware attraverso i sistemi di automazione di fabbrica.
Per contrastare questo tipo di minaccia è possibile adottare alcune contromisure, come ad esempio l'allestimento di siti "honeypot" (copie di quelli reali ma pensati solo per sviare l'attenzione degli hacker), strumenti anti-malware e sistemi Mdm (Mobile device management) per la gestione sicura dei dispositivi di comunicazione aziendali e personali.
Degna di nota è la soluzione openSAFETY, il primo standard di sicurezza aperto, e l'unico indipendente dal bus, attualmente disponibile per tutte le soluzioni con bus di campo ed Ethernet industriale. Questa tecnologia, conforme con la norma IEC 61508, semplifica l'implementazione delle misure di sicurezza secondo le linee guida della direttiva macchine 2006/42/CE e di altri standard attualmente in vigore. Grazie all'adozione del principio del "black channel", openSAFETY è l'unico protocollo di sicurezza al mondo in grado di trasferire i dati di sicurezza tramite qualunque sistema di bus di campo. Oltre a un alto livello di interoperabilità, le sue modalità di funzionamento garantiscono la ricezione e l'elaborazione dei messaggi da parte di tutti i destinatari allo stesso tempo. La combinazione di tempi di risposta più rapidi e minori distanze di sicurezza si traduce in un aumento della produttività, un fattore particolarmente importante per i produttori di macchine. Unitamente alla tecnologia di azionamento di sicurezza, il protocollo rende possibile un numero molto elevato di risposte di sicurezza estremamente rapide, offrendo agli sviluppatori di macchine un'opportunità per ridurre la loro dipendenza dai pulsanti di arresto di emergenza, spesso all'origine di diversi danni. I cablaggi dei

Fig. 4 – Apparati LCSI usati nella case history (Fonte: Sistemi Avanzati Elettronici)

sensori e degli attuatori orientati alla sicurezza risultano notevolmente semplificati con openSAFETY in quanto possono essere collegati alla rete tramite i medesimi nodi di I/O distribuiti utilizzati anche in parallelo dai normali canali di I/O. Molti degli attuali componenti orientati alla sicurezza dispongono inoltre di serie di una propria interfaccia per bus, che consente di collegarli direttamente alla rete. In un sistema totalmente integrato non occorre inoltre più cablare i contatti di allarme fra il sistema di sicurezza e quello standard.

Reti industriali: case history italiana

La presente case history descrive l'utilizzo di una rete Industrial Ethernet nella realizzazione di un sistema di sicurezza per un parco pubblico e nasce come sviluppo di una specifica esigenza sottoposta a Sistemi Avanzati Elettronici da un'importante realtà industriale italiana attiva nel settore della realizzazione di impianti di sicurezza.
Il progetto richiedeva la realizzazione di un sistema di sicurezza mediante l'utilizzo di telecamere per un parco pubblico di superficie estremamente ampia. Questo vincolo, unito alla ridondanza necessaria, al frame rate delle telecamere installate (dell'ordine di 100 Mbps) e alla banda a disposizione ha portato a suddividere l'intera area interessata in due macrozone all'interno delle quali sono stati implementati due anelli di monitoraggio.
Per la loro realizzazione si è optato per l'impiego di una famiglia di Switch Industriali managed di LCSI (Fig. 4) che sono particolarmente idonei per la realizzazione di reti Ethernet in ambienti critici su rame e/o su fibra ottica.
I due modelli inclusi nel progetto integrano porte 10/100 con connessioni RJ45 su rame e porte Gigabit con connessioni SC per fibra ottica Monomodale o Multimodale tramite moduli SFP.
Grazie alle funzionalità Managed integrate, il sistemista ha la possibilità di configurare ogni porta per attributi e privilegi, banda massima, routing table e ha inoltre la possibilità di configurare anelli ridondati secondo le più comuni topologie e algoritmi di intervento quali lo Spanning Tree, Rapid Spanning Tree, X-Ring, e altro. Nel dettaglio, i modelli utilizzati sono lo IES-M082C e lo IES-M044GB.
Gli IES-M082C, 5 per ogni anello, consentono il collegamento delle telecamere, che sono state posizionate su appositi pali e successivamente grazie all'utilizzo di 2 IES-M044GB, uno per ogni anello, il trasferimento via Fibra Ottica delle informazioni ad un server centrale a cui è possibile accedere anche via Internet.
Sia IES-082C sia IES-M044GB assicurano assoluta affidabilità anche in presenza di forti sbalzi termici (gamma di temperatura operativa certificata: da -40°C a +75 °C), di elevato rumore elettromagnetico, di interferenze radio, di vibrazioni e umidità, oltre che assoluta sicurezza a livello di trasferimento di dati. Infatti in questa applicazione garantire che il flusso di informazioni continui anche in presenza di un'anomalia imprevista è un parametro fondamentale. È stato quindi necessario realizzare reti Ethernet nelle quali ci fosse sempre una connessione attiva. Entrambi gli switch, impiegati in questa applicazione, hanno soddisfatto al meglio l'esigenza grazie all'utilizzo della tecnologia ad anello ridondato X-Ring. Essa garantisce che se la connessione primaria si interrompe a causa di qualsiasi imprevisto, viene fornito automaticamente, in meno di 20 millisecondi, un percorso alternativo lungo la rete, ripristinando così il normale flusso di dati. Ulteriori caratteristiche che permettono di descrivere meglio questi switch sono l'alimentazione Wide Range (11~48 Volt DC), il controllo automatico contro inversione di polarità, la temperatura di esercizio (standard -10 °C +60 °C ed estesa -40 °C +75 °C). Inoltre possiedono il servizio di Mail Alert in occasione di eventi stabiliti ed il loro chassis in metallo IP30 dotato di supporti per guida DIN o Rack 19" e tecnologia Power Over Ethernet (POE).

Link utili

Profibus-Profinet
www.profibus.com

Ethernet Powerlink Standardization Group
www.ethernet-powerlink.org

EtherCAT Technology Group
www.ethercat.org

Modbus/TCP
www.modbus.org

Ethernet/IP (Controlnet/Devicenet)
www.odva.org

Foundation Fieldbus High Speed Ethernet (HSE)
www.fieldbus.org

Industrial Ethernet University
http://www.industrialethernetu.com/

Computer e sistemi modulari

Le architetture modulari permettono di intercambiare i sottosistemi senza preoccuparsi delle interfacce e dei connettori e perciò preservano maggiormente il valore delle piattaforme embedded nel tempo

Lucio Pellizzari

La modularità semplifica il progetto dei sistemi formati da molti sottosistemi perché consente di scegliere più liberamente i dispositivi più importanti come la CPU principale, il processore grafico e i front-end e permette di aggiornarli, modificarli o sostituirli con maggior comodità, anche in modalità plug&play. Su quest'impostazione si sono diffusi i Computer-On-Module (COM) e più recentemente i System-On-Module (SOM) che descrivono entrambi dei sistemi multifunzionali per applicazioni embedded ma un po' più polivalenti i primi e un po' più specializzati i secondi. La differenza fra un COM e un SOM somiglia a quella fra CPU e MCU nel senso che il primo è in pratica un computer che si può genericamente configurare in molti modi, attorniandolo di schede modulari di espansione dove sono tipicamente collocate le funzionalità custom, mentre il secondo è un modulo sopra al quale si trovano tutti i sottosistemi tipici di un determinato sistema preposto a una ben determinata funzionalità e si può affiancare ad altri moduli solo tramite un'adeguata scheda madre. Entrambi, comunque, sono impostati in modo tale da montare esclusivamente gli stessi connettori e in questo modo non c'è più bisogno di progettare alcuna interfaccia, perché quelle che hanno a bordo sono pensate per preservarne la modularità e semplificare l'interfacciabilità anche nel caso di moduli prodotti da diversi costruttori.
Sia i COM sia i SOM possono utilizzare connessioni a bus o punto-punto, P2P, la cui differenza è che le prime permettono a numerosi dispositivi di essere sempre logicamente connessi e avviare in qualsiasi momento un trasferimento di segnali verso qualsiasi altro dispositivo allacciato al bus tramite opportuni transceiver, mentre nelle seconde sono le interfacce dei dispositivi che decidono autonomamente se e come avviare i trasferimenti ma possono farlo solamente verso uno o due altri nodi attraverso collegamenti diretti. Fra i più diffusi bus vi sono le connessioni PCI, Peripheral Component Inteconnect, che sono in grado di soddisfare qualsiasi requisito funzionale con un'efficace gestione degli interrupt su un'ampia varietà di I/O sia standard sia per applicazioni specifiche e possono sfruttare canali di collegamento con più linee in parallelo oppure con una sola linea nella quale i dati viaggiano in serie. Fra i bus seriali vi sono SPI, I2C, USB e PCI Express che sono ideali per i collegamenti fra i sottosistemi e quindi per realizzare applicazioni embedded modulari. Le connessioni dirette sono più adatte per collegare moduli completi e hanno una velocità di trasferimento maggiore solo a patto che i nodi siano disposti in sequenze di server e client, o peer-to-peer. Se si utilizzano connessioni P2P per realizzare soluzioni di elaborazione modulari la flessibilità viene legata a una scelta più limitata delle interfacce che però conserva il vantaggio di poter comporre e intercambiare i moduli senza preoccuparsi degli I/O. Sulle schede embedded impostate in forma modulare resta in ogni caso la fase di ingegnerizzazione necessaria per cercare l'equilibrio ottimo

fra le prestazioni e la versatilità tenendo conto che talvolta la ridondanza negli I/O migliora la flessibilità di installazione ma aumenta i costi di utilizzo e manutenzione.

COM e SOM

Adlink Technology introduce il Compact COM Express Type 6 Module cExpress-HL caratterizzato dalle elevate prestazioni e dal consumo ultra basso. Il processore si può scegliere fra le CPU Core i7/i5/i3 della famiglia Intel Mobile 4th Generation con il clock che va da 1,7 a 1,9 GHz oppure Celeron con clock di 1,6 GHz e con fino a 16 GByte di memoria DDR3 mentre a fianco c'è l'avanzato core grafico GT3 Intel HD Graphics 5000 in grado di pilotare ben tre display indipendenti. A bordo dei 95x95 mm ci sono

Fig. 1 – Adlink Compact COM Express Type 6 Module cExpress-HL monta una CPU Core i7/i5/i3 della famiglia Intel Mobile 4th Generation e un GT3 Intel HD Graphics 5000

una 10/100/1000 Ethernet, quattro interfacce PCI Express, quattro SATA, due USB 3.0, sei USB 2.0, due Lvds e due HDMI/DVI/DisplayPort. La robustezza è MIL-STD-202F con tolleranza termica da -20 a +70 °C.

Advantech presenta un nuovo sistema-su-modulo COM Express Mini a elevate prestazioni dedicato alle applicazioni a ridotto fattore di forma e bassa potenza. Il nuovo SOM-7565 A2 monta un processore Intel Atom N2800 con clock di 1,86 GHz, un processore grafico Intel GMA3650 con fino a 4 GByte di memoria DDR3 e fino a 8 GByte di Flash MLC. Il modulo COM Mini ha le dimensioni di un biglietto da visita di 84x55 mm ed è adatto per le applicazioni rugged con escursione termica da -40 a +85 °C e consumo nelle condizioni peggiori inferiore a 10 W. Fra le interfacce si trovano tre PCIe, una Lvds a 18 bit, una SATA II, otto USB2.0, una GbE, una HDMI/DVI/DisplayPort, una SMBus e un bus I2C.

Fig. 2 – Il modulo COM Express Mini ha le dimensioni di una carta di credito da 84x55 mm e ospita una CPU Intel Atom a 1,86 GHz, tre interfacce PCI Express, una GbE e otto USB

Congatec propone il nuovo modulo conga-MA3 nel formato COM Express Mini Type 10 con dimensioni di 55x84 mm montando a bordo uno dei nuovi processori Intel Atom E3800 a core singolo, doppio o quadruplo con rispettivi clock di 1,46, 1,75 e 1,91 GHz e consumo massimo di 5, 7 e 10 W insieme al chip Intel HD Graphics Gen7. La dotazione a bordo prevede fino a 8 GByte di RAM e il supporto eMMC per memorie

Fig. 3 – Misura 55x84 mm il nuovo modulo congaMA3 che congatec propone in formato COM Express Mini con tolleranza termica operativa da 0 a 60 °C oppure da -40 a +85 °C

flash Nand MLC fino a 64 GByte e SLC fino a 4 GByte. Fra le interfacce: una HDMI/DVI/DisplayPort, quattro PCI Express, due SATA, sette USB 2.0 e una USB 3.0, oltre alle seriali I2C e SPI. La tolleranza termica operativa è disponibile sia 'Commercial' da 0 a 60 °C sia 'Industrial' da -40 a +85 °C.

Connect Tech introduce il nuovo sistema modulare VXG001 composto da un scheda principale COM Express Type 6 e da una scheda ausiliaria GPU Embedded System entrambe rugged con tolleranza termica estesa da -40 a +85 °C ma c'è anche una versione limitata da 0 a 60 °C. Nel COM si può scegliere fra un processore Intel Atom Core i5 Dual con clock di 1,6 GHz oppure un Core i7 Quad con clock di 2,4 GHz mentre nel modulo grafico si può scegliere fra una

Fig. 4 – Nel Connect Tech VXG001 c'è un modulo COM Express con CPU Intel Atom Core i5/i7 e un modulo GPU con AMD Radeon E6760 oppure Nvidia GeForce GT 745M

GPU AMD Radeon E6760 oppure Nvidia GeForce GT 745M. La dotazione comprende due slot di espansione PCIe/104 e MiniPCIe, quattro porte PCI Express, due SATA III, due 10/100/1000 Ethernet, sei USB 2.0, quattro USB 3.0, due HDMI/DVI/DisplayPort, una Lvds, tre RS-232, due RS-485 e uno slot per SD Card.

Critical Link introduce il nuovo System-On-Module MitySOM-5CSX basato su un Fpga **Altera** Cyclone V SX che incorpora al proprio interno un processore ARM dual-core Cortex-A9 in modo da comporre insieme un Hard Processor System (HPS) con velocità di calcolo per core di 4000 MIPS a 800 MHz di clock.

Fig. 5 – Ci sono due core ARM Cortex A9 dentro all'Fpga Altera Cyclone V SX a bordo del nuovo sistema modulare MitySOM-5CSX di Critical Link

L'Fpga ha il clock di 460 MHz e offre a bordo 110mila elementi logici e 112 blocchi DSP. Nel SOM da 82x39 mm vi sono inoltre 4 GByte di memoria DDR3, sei transceiver da 3,125 Gbps, un'interfaccia PCI Express, due Gigabit Ethernet, due USB 2.0, due CAN, quattro SPI/I2C, uno slot MMC/SD/SDIO e anche 133 I/O molti dei quali supportano i SerDes a 875 MHz.

Eurotech ha presentato la nuova famiglia dei moduli COM Catalyst BT caratterizzata dalle elevate prestazioni offerte insieme a consumi particolarmente bassi e perciò particolarmente adatta per le più innovative applicazioni di Internet of Things. La CPU è Intel Atom E3800 con possibilità di scegliere fra il core singolo, doppio o quadruplo e montare 4 o 8 GByte di memoria Dram DDR3L e fino a 64 GByte di SSD. Il modulo è già predisposto con il supporto IoT/M2M creato da Eurotech per collegare in modo affidabile e scalabile le applicazioni Everyware Device Cloud. Le

Fig. 6 – Sono predisposti per le applicazioni Everyware Device Cloud i nuovi moduli Eurotech Catalyst BT da 67x100 mm con CPU Intel Atom E3800

dimensioni sono di 67x100 mm con tolleranza termica da -40 a +85 °C e a bordo includono una USB 3.0, sette USB 2.0, due eDP/HDMI e quattro PCI Express.

Goma Elettronica propone il nuovo modulo Xembedded XCOM-6400 prodotto da Acromag nel formato COM Express Basic Type 6 da 95x125 mm con a bordo uno dei processori Intel Core i7 o i5 di quarta generazione, fino a 16 GByte di memoria DDR3L rimovibile e il chipset Intel Platform Controller Hub 8-Series PCH QM87. Particolarmente robusto con certificazione MIL-STD-202G e tolleranza termica operativa fra -40 e +85 °C, questo modulo ha un innovativo ed efficace sistema di bloccaggio delle Sodimm che assicura la massima ritenuta e consente successive espansioni della memoria installata. A bordo ci sono anche sette PCI Express, tre HDMI/DVI/DisplayPort, quattro USB 3.0, quattro USB 2.0, quattro SATA III e due eDP.

Fig. 7 – Goma Elettronica propone il robusto modulo Acromag XCOM-6400 da 95x125 mm caratterizzato dall'elevata affidabilità e dalla flessibilità di aggiornamento ed espansione

Fig. 8 – Il System-On-Module SOM304DX2 di ICOP Technology si può scegliere con CPU Vortex86DX2 da 800 MHz, VortexDX da 1 GHz oppure AMD Geode LX da 500 MHz

ICOP Technology ha introdotto il System-On-Module SOM304DX2 che oltre a essere caratterizzato dalla modularità offre anche spiccate doti di robustezza e riconfigurabilità. Il formato è di 70x70 mm e a bordo ospita una CPU Vortex86DX2 con clock di 800 MHz e una memoria Dram da 512 MByte espandibile fino a 1 GByte, ma si può anche optare per una CPU Vortex86DX con clock di 1 GHz oppure AMD Geode LX con clock di 500 MHz. Fra le numerose interfacce in dotazione si trovano ISA, PCIe, RS-232, USB, LAN, SATA, VGA/LCD, audio e anche alcuni GPIO mentre il consumo globale è contenuto in 5 W. Il robusto contenitore metallico lo protegge dagli sbalzi termici da -20 a +70 °C, da urti e vibrazioni e anche dalle interferenze elettromagnetiche.

Kontron ha introdotto quest'anno due moduli COM Express con sopra una CPU Intel Atom E3800 nella versione COMe-cBTi6 oppure Intel Celeron N2900/J1900 nella versione COMe-BTi6R, entrambe con ben sedici configurazioni diverse nelle quali è possibile scegliere le interfacce fra SATA, PCI Express, USB 3.0 e 2.0, LAN e DigitalDisplay. Tutte le versioni sono rugged con tolleranza termica da -40 a +85 °C e incorporano il processore grafico Gen7 Intel HD capace di pilotare due display indipendenti. Nuovo è il COM Smarc-sXBTi da 82x50 mm a consumo ultra basso che monta uno dei processori Intel Atom E3800 con clock

Fig. 9 – I nuovi COM Kontron con CPU Intel Atom E3800 in geometria di riga da 22 nm offrono un'ampia varietà di configurazioni di interfaccia

fino a 1,91 GHz e 8 GByte di RAM. Fra le interfacce ci sono una GbE, una HDMI, tre PCI Express, una USB 3.0 e due USB 2.0.

Men Micro progetta e produce svariate schede rugged per il settore aeronautico fra cui il nuovo CC10C in formato Rugged COM Express (VITA 59) da 105x105 mm con a bordo un processore Freescale ARM i.MX 6 con architettura Cortex-A9 e motore grafico 2D/3D integrato, da scegliersi nelle versioni 6Solo, 6DualLite, 6Dual e 6Quad tutte con clock di 1 GHz per core, 4 GByte di memoria DDR3 e con tolleranza termica da -40 a +85 °C. A bordo c'è anche un Fpga Altera Cyclone IV connesso con la CPU con

Fig. 10 – Ospita una CPU Freescale ARM i.MX 6 e un Fpga Altera Ciclone IV il nuovo modulo Rugged COM Express CC10C di Men Micro

un link PCI Express dedicato mentre la dotazione prevede una scheda eMMC da 4 GByte, sei USB 2.0, due CAN 2.0, due porte Ethernet (una base e una fast), due PCI Express nonché le interfacce SATA II, Lvds, DVI e Uart.

Phytec ha presentato alla fine dell'anno scorso il System-On-Module phyBoard realizzato come Single Board Computer da 50x44 mm e basato sull'architettura ARM Cortex-A8 delle CPU Texas Instruments Sitara AM335x con clock di 720 MHz e sul processore grafico PowerVR SGX530. A bordo ci sono anche 1 GByte di memoria DDR3, 2 GByte di Flash Nand, due interfacce Gigabit Ethernet, due USB, due CAN, SPI, I2C, I2S e tre zoccoli per memorie solide SD/SDIO/MMC, nonché un motore PRU/ICSS con il supporto per i protocolli in tempo reale EtherCAT, Profinet, EtherNet/IP, Profibus, Ethernet Powerlink e Sercos. L'alimentazione va da 3,6 a 5 V con un consumo mas-

Fig. 11 – Il System-On-Module Phytec phyBoard misura 50x44 mm e ospita una CPU TI Sitara AM335x con clock di 720 MHz e un processore grafico PowerVR SGX530

simo di 1,5 W mentre la tolleranza termica è estesa da -40 a +85 °C.

Sistemi Avanzati Elettronici propone i computer modulari PCB0A100 di IC Nexus caratterizzati dal buon rapporto fra prestazioni e costi e realizzati nel formato compatto da 60x73 mm con a bordo un processore ARM1176JZF a basso consumo con clock di 700 MHz, 256 MByte di memoria Dram DDR2 e 128

Fig. 12 – Sisav propone i COM PCB0A100 di IC Nexus da 60x73 mm con architettura ARM11 e con un buon equilibrio fra le prestazioni e l'ampia disponibilità di interfacce

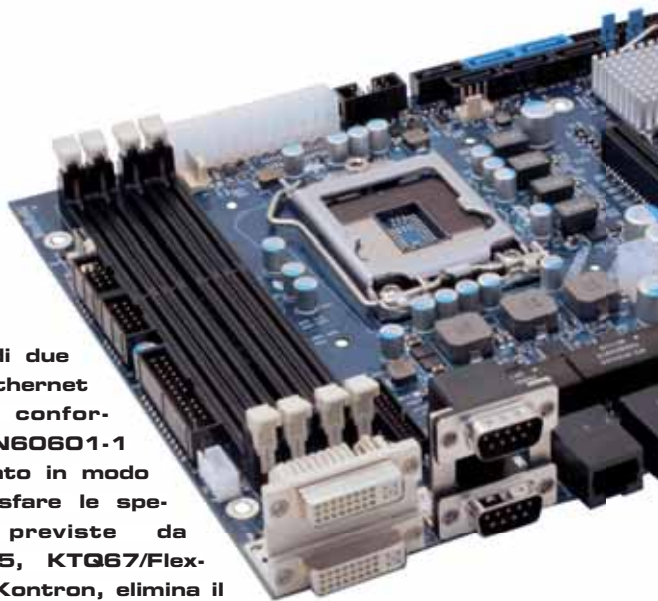
MByte di Flash Nand. In dotazione ci sono anche le interfacce Lvds, Hdmi, I2S, I2C, Uart, TV out, Touch Panel, USB 2,0 ed Ethernet 10/100 e si può governare il tutto con entrambi i sistemi operativi Linux 2.6 oppure WinCE 6.0. Viene fornito con il Development Kit T89_DVK in una scheda da 110x170 mm con display da 7" che ha una risoluzione di 800x480 pixel, ma si può interfacciare anche a qualsiasi display FullHD da 1080p.

Sistemi medicali: come mantenere il passo nell'evoluzione dell'elaborazione embedded

I fattori da tenere in considerazione per sviluppare dispositivi per applicazioni medicali in grado di supportare e integrare senza problemi le più recenti tecnologie di elaborazione

Maria Hansson
Industrial and medical business unit
Kontron

Le innovazioni nel campo della tecnologia di elaborazione, se da un lato garantiscono notevoli vantaggi ai produttori di dispositivi medicali nel corso dello sviluppo delle applicazioni della prossima generazione, dall'altro impongono ai produttori stessi competizioni non indifferenti per tenere il passo con la velocità di queste innovazioni. Senza dimenticare la necessità di utilizzare soluzioni conformi agli standard EN60601 realizzate da produttori affidabili grazie alle quali è possibile ridurre i rischi e semplificare lo sviluppo di progetti di computer embedded destinati al mondo medicale.
Una risorsa che può essere sfruttata dagli sviluppatori di dispositivi medicali è la collaborazione con un fornitore di soluzioni di elaborazione in grado di offrire un'ampia gamma di servizi ODM (Original Design & Manufacturing) in modo da consentire agli OEM di ridurre in modo significativo il tempo richiesto per lo sviluppo di nuove soluzioni. Mentre la tecnologia d'avanguardia gioca un ruolo importante nello sviluppo, caratteristiche quali affidabilità, qualità e disponibilità sul lungo termine restano requisiti da tenere nella massima considerazione.
I costruttori hanno l'obiettivo di ottimizzare la tecnologia di elaborazione, in modo da consentire a dispositivi e reti

Fig. 1 Dotato di due porte Ethernet isolate conformi a EN60601-1 e realizzato in modo da soddisfare le specifiche previste da EN13485, KTQ67/Flex-MED di Kontron, elimina il ricorso a una scheda add-on addizionale, in modo da ridurre il numero di componenti richiesto (BOM). Oltre alle due LAN isolate, KTQ67/Flex-MED è disponibile per sette anni e integra due interfacce DVI in grado di gestire le operazioni di visualizzazione su due monitor ad alta definizione. La disponibilità dell'intera gamma di processori Core Intel di terza generazione assicura la massima scalabilità in termini di prestazioni per adattare la scheda madre alle esigenze di una vasta gamma di applicazioni

per applicazioni medicali di accedere in maniera regolare a importanti informazioni relative al paziente, con conseguente miglioramento delle cure prestate. Un obiettivo di questo tipo ha comportato un aumento dei requisiti di progetto, ragion per cui gli sviluppatori di dispositivi medicali vogliono disporre di una tecnologia di elaborazione con le seguenti caratteristiche:

- Controllo multi-touch grazie al quale sia possibile la realizzazione di sistemi sempre più intuitivi e semplici.
- Elevato livello di sicurezza delle reti per consentire l'accesso on-demand ai dati del paziente in ogni momento e in qualsiasi luogo.
- Monitoraggio remoto in tempo reale dei dati necessari per garantire cure migliori in modo più semplice.
- Rappresentazioni grafiche più precise per garantire una chirurgia meno invasiva e migliorare la diagnostica.
- Software open source per aumentare la sicurezza e garantire la disponibilità sul lungo termine.

Processori e piattaforme conformi alle esigenze dei dispositivi medicali

Fornire cure sempre migliori ai pazienti mediante il monitoraggio in tempo reale è sicuramente una priorità per gli operatori del settore sanitario. Le apparecchiature medicali sono ora integrate con risorse di elaborazione a basso consumo e di connettività wireless che consentono al personale medico di tener traccia dei dati dei pazienti. I produttori di dispositivi medicali stanno cercando di sfruttare i miglioramenti, in termini di flessibilità e mobilità, di dispositivi elettronici consumer quali workstation e tablet PC. In base ai dati di un recente studio condotto da MarketsandMarkets[1] , il mercato dei dispositivi medicali portatili crescerà dai 14 miliardi del 2013 ai 20 miliardi previsti per il 2018. Al fine di sostenere in maniera adeguata questo mercato di sistemi mobili, è necessario poter contare sulla disponibilità di processori e sistemi operativi che supportano piattaforme a bassa dissipazione.

In tutte le apparecchiature utilizzate in ambito sanitario sono presenti applicazioni che richiedono notevoli risorse di elaborazione e grafiche – come ad esempio workstation diagnostiche, computer per sale operatorie, monitor posti accanto al letto del paziente e così via. Queste applicazioni sono spesso collegate a un Sistema PACS (Picture Archiving and Communication System) o ad altri sistemi HIS (Hospital Information System), quindi sono necessarie piattaforme embedded per effettuare l'elaborazione di back-end e svolgere la funzione di interfaccia grafica (GUI - Graphical User Interface) per una vasta gamma di dispositivi medicali tra cui scanner a ultrasuoni fissi o semimobili, MRI e CT.

Il nuovo processore Atom E3800 di Intel è un ottimo esempio di processore di piccole dimensioni e ad alto grado di integrazione mediante prestazioni grafiche di rilievo che supporta la nuova tecnologia video HD. Esso ha la caratteristica di soddisfare la richiesta di bassi consumi, grazie a una dissipazione inferiore a 10W, può operare in un intervallo esteso di temperature (da -40 a +85 °C) ed essere utilizzato in ambienti gravosi. Gli OEM che decidono di integrare moduli COM Express basati su Atom E3800 nei loro progetti potranno trarre notevoli benefici: aumento complessivo delle prestazioni, disponibilità di una vasta gamma di caratteristiche e integrazione di funzioni di sicurezza avanzate. Caratterizzati da un'estrema flessibilità, questi moduli rappresentano la soluzione ottimale per una vasta gamma di dispositivi tra cui tablet sottili corredati da numerose funzionalità grafiche, PC palmari e interfacce operatore (HMI) di tipo stazionario.

Fig. 2 – La famiglia di moduli COMe-mBT10 in formato COM Express di Kontron è caratterizzata da un TDP (Thermal Design Power) migliore, è equipaggiata con processori in architettura x86, è disponibile in un formato di dimensioni pari a quello di una carta di credito ed è contraddistinta da consumi estremamente ridotti. Questi Computer-on-Module in formato COM Express consentono agli sviluppatori di dispositivi medicali di sfruttare l'ampio ecosistema dell'architettura x86 nonché tutti i vantaggi legati all'adozione del formato COM Express per sviluppare nuove applicazioni multitocco con una forte componente grafica

Fig. 3 - Le piattaforme di elaborazione utilizzate in campo medicale progettate e prodotte da un unico fornitore che mette anche a disposizione servizi ODM consentono ai costruttori di apparecchiature medicali di ridurre tempo e costi di sviluppo di nuove applicazioni

Disponibilità a lungo termine: un elemento fondamentale

I sistemi utilizzati in ambito medicale sono caratterizzati da cicli di sviluppo e certificazione molto lunghi prima di poter essere omologati e introdotti sul mercato: per questo motivo i produttori esigono cicli di vita del prodotto più lunghi. I progettisti di sistemi medicali possono fare affidamento sulla disponibilità a lungo termine delle piattaforme di elaborazione basate su nuovi processor Atom di Intel: la disponibilità di queste piattaforme può infatti superare i 10 anni.

I fattori di forma standard, come quelli dei moduli COM Express di ultima generazione, rivestono un ruolo di primo piano nel garantire cicli di vita più lunghi dei sistemi. I moduli COM Express non solo tendono a semplificare il progetto elettrico e lo sviluppo del sistema, ma si propongono come blocchi base scalabili che assicurano tutte le funzionalità richieste nel corso della vita operativa di una particolare applicazione. Ciò garantisce agli OEM una maggiore indipendenza dai fornitori del componente o del processore nel caso cessi la produzione di un dispositivo o si renda necessario l'aggiornamento di una soluzione. Si tratta di un fattore di notevole importanza in quanto il ciclo di vita di un dispositivo medicale spesso supera quello tipico della tecnologia di elaborazione embedded.

Alla ricerca di sistemi completi

In numerosi progetti di dispositivi, gli OEM che operano nel settore medicale preferiscono procurarsi sistemi completi da installare nelle loro apparecchiature sotto forma di componenti già pronti all'uso. Per assicurare un livello qualitativo adeguato, garantire la medesima configurazione e ottimizzare la catena di fornitura (supply chain), è meglio ricorrere a un unico fornitore per i computer destinati ad applicazioni medicali embedded. Per tale motivo i costruttori di tali computer devono essere in grado di sviluppare e produrre sistemi personalizzati completi ed di gestire l'intero processo, dallo sviluppo della scheda al progetto di sistemi custom.

Società come Kontron possono mettere a disposizione risorse ODM di prim'ordine – tra cui sistemi di gestione della qualità e processi collaudati e affidabili – che consentono ai produttori di dispositivi di concentrarsi sulle loro competenze chiave ed effettuare acquisti "just-in-time" di componenti finiti e sistemi completi conformi a EN6060.1. Per gli OEM che operano nel settore medicale è importante anche poter contare su un fornitore in grado di offrire un'ampia gamma di servizi di migrazione.

Le schede madri di ultima generazione non solo risultano particolarmente indicate per gli OEM operanti nel settore medicale, ma anche per il mercato dei PC medicali che sono installati dagli specialisti IT in ospedali, centri medici e di riabilitazione. Gli OEM operanti nel settore medicale, i VAR (Value Added Reseller) e gli utenti finali potranno trarre numerosi benefici da una base di clienti molto vasta, da un migliore supporto e dall'aumento dei volumi produttivi.

Superare le barriere tecnologiche

L'utilizzo di fattori di forma embedded standard assicura la massima semplicità in fase di migrazione e rappresenta un valido ausilio per il superamento della barriere di natura tecnologica. Moduli e schede madri realizzate utilizzando fattori di forma standardizzati possono essere implementati in soluzioni già esistenti oppure nuove e contribuiscono a semplificare l'integrazione delle più recenti architetture di processore. Oltre a ciò, un fornitore di tecnologia di elaborazione che può vantare un know how di prim'ordine ed è in grado di offrire servizi ODM garantisce agli OEM operanti in campo medicale una migliore interazione tra la fase di progettazione e quella di produzione. In ultima analisi, ciò contribuirà a migliorare la qualità delle soluzioni di elaborazione utilizzate dagli sviluppatori di dispositivi medicali, permettendo a questi ultimi di mantenere il passo con l'evoluzione tecnologica.

(1) http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/semiconductor-opportunities-mobile-healthcare-market-1204.html

Salvaguardia e sicurezza nelle applicazioni Embedded

Le applicazioni embedded e i relativi dispositivi diventano sempre più intelligenti, ma sono ancora carenti in termini di sicurezza informatica e salvaguardia dei dati riservati del consumatore, soprattutto quando connesse in wireless

Silvano Iacobucci

Una delle maggiori sfide attuali è garantire la sicurezza dei dati nei sistemi e nelle applicazioni software. Per le applicazioni tradizionali, installate ed eseguite su reti di computer aziendali, esiste ormai una consapevolezza ben radicata in utenti e sviluppatori e una esperienza pluridecennale in termini di sicurezza informatica, con il conseguente sviluppo di soluzioni abbastanza robuste.
Gli esperti affermano invece che il mondo delle applicazioni basate su dispositivi embedded è purtroppo ancora troppo carente nella progettazione di dispositivi sicuri.
Il vero problema consiste nel fatto che la minaccia di attacchi hacker su questi dispositivi è considerata solo "teorica", semplicemente per il fatto che finora non si sono, fortunatamente, ancora verificati grossi problemi di questo tipo.
Ignorare l'esistenza da parte delle aziende produttrici di questo tipo di minacce per le applicazioni embedded, quasi sempre rivolte al mercato consumer, è una posizione immatura e anche molto rischiosa, poiché gli hacker potrebbero introdursi sfruttando le vulnerabilità dei sistemi e catturare o divulgare informazioni strettamente confidenziali con conseguenze imprevedibili.
Alcuni esperti sostengono che il grado di sicurezza attuale dei dispositivi embedded sia paragonabile a quello dei computer desktop dei primi anni '90. Esistono aziende che stanno lavorando per identificare le vulnerabilità con analisi di minacce e rischi, ma siamo ben lontani dagli standard di sicurezza odierni che il consumatore è abituato ad avere in altri settori, come ad esempio nei servizi bancari.

Fig. 1 - Le Smart TV sono a rischio per la sicurezza informatica (Foto Samsung)

Le società produttrici non avrebbero interesse nell'investire sulla sicurezza dei dispositivi embedded, per varie ragioni. Spesso credono, in modo semplicistico, che gli utenti si connettano solo a reti sicure o private, e quindi non ritengono necessario elevare i livelli di sicurezza. Inoltre i produttori valutano che i maggiori costi derivanti da queste implementazioni non siano giustificati perché il consumatore non ne fa esplicita richiesta, anche se il fatto che questi aspetti non siano immediatamente visibili non significa che siano inesistenti. A complicare ulteriormente questa situazione contribuisce anche il fatto che quasi sempre l'utente finale non ha la possibilità o le capacità di effettuare aggiornamenti o patch di sicurezza sulle applicazioni embedded, una volta che ha acquistato il prodotto.

I sistemi wireless, sempre più diffusi, aggiungono un ulteriore strato di vulnerabilità rispetto a quelli già presenti nelle soluzioni cablate (pensiamo a sistemi Scada o contatori collegati in rete per la tele lettura dei consumi). Infatti, per una rete cablata il mezzo di trasmissione (il cavo) può essere protetto da intercettazioni facendolo passare per intercapedini inaccessibili, sotto terra, sospeso su tralicci, inserito nel cemento.
In una rete wireless, per la quale il mezzo trasmissivo è l'etere, il sistema trasmette informazioni in tutte le direzioni, e un malintenzionato ha solo bisogno di un'antenna per effettuare intercettazioni.

Fig. 2 – Nei veicoli sempre più connessi, un hacker potrebbe collegarsi al Wi-Fi di un'auto (Foto Bmw)

Essere spiati da una Smart TV...

La situazione riguardante le Smart TV in ambito di sicurezza informatica è a rischio quanto quella dei dispositivi embedded in generale. Alcuni ricercatori hanno trovato recentemente una grave vulnerabilità in alcune Smart TV che consente a malintenzionati via internet di avere completo accesso alla TV (impostazioni, cronologia, identificativo, informazioni contenute sull'immagine disco) e a ogni dispositivo ad essa collegato tramite porta USB, con il rischio di furto di informazioni e dati privati. Un hacker può persino spiare l'utente nel suo appartamento attraverso la videocamera e il microfono incorporati nella Smart TV.
Queste vulnerabilità non sono circoscritte ad alcuni modelli di Smart TV, ma potrebbero essere comuni a tutti quei miliardi di dispositivi dotati di connessione wireless che appartengono alla categoria della cosiddetta "Internet of Things" (IoT): dalle auto con connessioni wifi ai dispositivi indossabili di raccolta dati (ad es. i cardiofrequenzimetri) collegati ad applicazioni basate su smartphone e tablet.
Un numero crescente di case automobilistiche sta equipaggiando le nuove automobili di connessione WiFi, trasformandole in veri e propri hotspot mobili e permettendo a chi è nell'auto di collegare a Internet tablet, smartphone e altri dispositivi. Questo tipo di WiFi è maggiormente esposto a rischio rispetto agli hotspot WiFi presenti nelle installazioni fisse, a causa dell'assenza di firewall e altre soluzioni di sicurezza. Un hacker potrebbe collegarsi al WiFi dell'auto o addirittura impersonare il dispositivo stesso, per connettersi ad altre sorgenti di dati, carpire dati personali del possessore dell'auto, come ad esempio il suo numero di carta di credito.
Un altro settore IoT in continuo sviluppo è quello delle applicazioni e dei dispositivi legati al mondo della salute, sport e fitness (applicazioni "mHealth" e dispositivi medici mobili), di cui si prevede una crescita da 42 milioni di dispositivi nel 2013 a 171 milioni nel 2018. Dispositivi più costosi e specifici, che impiegano sistemi operativi proprietari, risultano più difficili da attaccare da parte di hacker o malintenzionati. I dispositivi rivolti ad applicazioni consumer e più economici, generalmente basati su sistema operativo Windows, presentano maggiori vulnerabilità, aggravate dalla difficoltà o impossibilità di installare patch dopo l'acquisto.
Anche altri dispositivi indossabili, come i noti Google Glass soffrono di questi problemi di sicurezza; infatti, come nelle Smart TV, un hacker può accedere direttamente agli occhiali intercettando audio e video e sfruttando la videocamera e il microfono incorporati.
Il settore M2M (machine to machine), orientato ad applicazioni industriali o retail di inventario, monitoraggio e controllo, si basa su un elevato numero di dispositivi tra loro interconnessi tramite economici trasmettitori dati 3G che, transitando via internet, soffrono delle stesse vulnerabilità citate in precedenza. La modifica da parte di malintenzionati dei quantitativi di spedizione o della destinazione di merci attraverso attacchi informatici a comunicazioni M2M non adeguatamente protette, può addirittura causare considerevoli danni di immagine o perdite economiche per l'azienda.

Quali soluzioni adottare?

Il segreto innanzitutto risiede nel determinare quali possano essere i dati e gli scenari di rischio e adottare il corretto compromesso tra usabilità e sicurezza.
In generale, la protezione dei dati deve essere garantita sia durante la manipolazione e memorizzazione degli stessi sul dispositivo embedded o palmare, sia durante il loro trasferimento, via cavo o wireless.
La prima domanda che si pone un tecnico di sistemi e applicazioni embedded quando si trova di fronte a esigenze di sicurezza, verte su quale soluzione adottare e, di conseguenza, su quale pacchetto di sicurezza è necessario acquisire.
Una delle soluzioni principali è l'adozione di meccanismi di crittografia sia nella memorizzazione sia nel trasferimento dei dati.

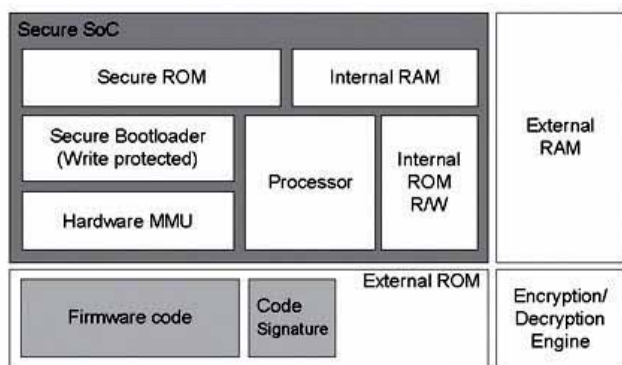
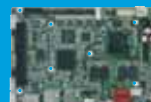



Fig. 3 - Un secure SoC assicura una protezione fisica per le chiavi segrete

Fortunatamente, oggi la sicurezza è integrata in molte applicazioni e i relativi pacchetti sono dettati dall'oggetto con cui l'applicazione deve interfacciarsi. Se l'applicazione è ad esempio, basata su Web, probabilmente userà SSL/TLS (Secure Socket Layer, noto anche come Trasport Layer Security). Altre applicazioni usano tecnologie e protocolli quali IPSEC (Internet Protocol Security) o CCMP (Crittografia WPA2 Wi-Fi). Una volta che sono noti i protocolli che occorre supportare, si può procedere all'acquisizione della corretta soluzione di sicurezza, e integrarla nell'applicazione. Conviene considerare che, a meno di non essere esperti di crittografia, è sempre meglio utilizzare metodi e protocolli già disponibili in letteratura, sul mercato o sul fronte open source (es. Open SSL, Open SSH); in caso contrario si rischia di introdurre delle vulnerabilità di sicurezza nel sistema.
Oltre a scegliere metodi e protocolli più adatti per il trasferimento sicuro dei dati, i dispositivi devono essere garantiti in termini di protezione da accessi non autorizzati alle componenti hardware più critiche in termini di sicurezza, per esempio le aree di memoria che contengono la chiave crittografica segreta, la cui scoperta potrebbe minare la sicurezza dell'intero sistema. Una soluzione per rafforzare la sicurezza interna al dispositivo embedded è creare un "secure SoC" (System On Chip), una zona in grado di fornire protezione fisica alle chiavi segrete tenendo la ROM (luogo di memorizzazione delle chiavi crittografiche), la RAM (luogo di caricamento delle chiavi segrete in testo chiaro) e relativo bus di collegamento tutti interni al chip. Una zona di bootloader sicuro, protetta in scrittura, può assicurare infine che il dispositivo parta con un sistema operativo o un firmware genuino con gli esatti privilegi di esecuzione.
In alcune applicazioni, oltre a salvaguardare la sicurezza degli accessi al chip, è bene anche pensare a garantire la sicurezza fisica del sistema embedded nel suo complesso nel luogo ove è installato e operante, impedendo o restringendo opportunamente gli accessi fisici all'apparecchiatura e al suo hardware.

Kit di sviluppo a basso costo

Continua a scendere il prezzo di acquisto delle schede di sviluppo ma talvolta l'essenzialità dei tool forniti costringe a verificare se le funzionalità offerte nei kit base siano adeguate ed efficaci per lavorarci senza rischi

Lucio Pellizzari

I costruttori continuano a proporre sul mercato kit di sviluppo e schede demo dal prezzo di acquisto molto basso che però comportano il rischio di trovarsi a utilizzare strumenti di test inefficienti che costringono ad acquistare ulteriori moduli aggiuntivi per poter completare i lavori di sviluppo. D'altra parte, oggi non è più possibile provare e verificare un dispositivo senza una base di supporto adeguata a ospitarne le funzionalità dato che fuori dal contesto per il quale è stato progettato ogni chip perde facilmente qualsiasi sua caratteristica applicativa. Non si possono più utilizzare i circuiti integrati senza disporre degli appositi kit di sviluppo forniti dai costruttori e tuttavia non si può nemmeno pensare di portare avanti un ciclo di sviluppo circondandosi di schede demo e moltiplicando i costi degli investimenti iniziali. Dunque, è inevitabile fare selezione sui kit e fornirsi delle schede effettivamente necessarie e utili allo

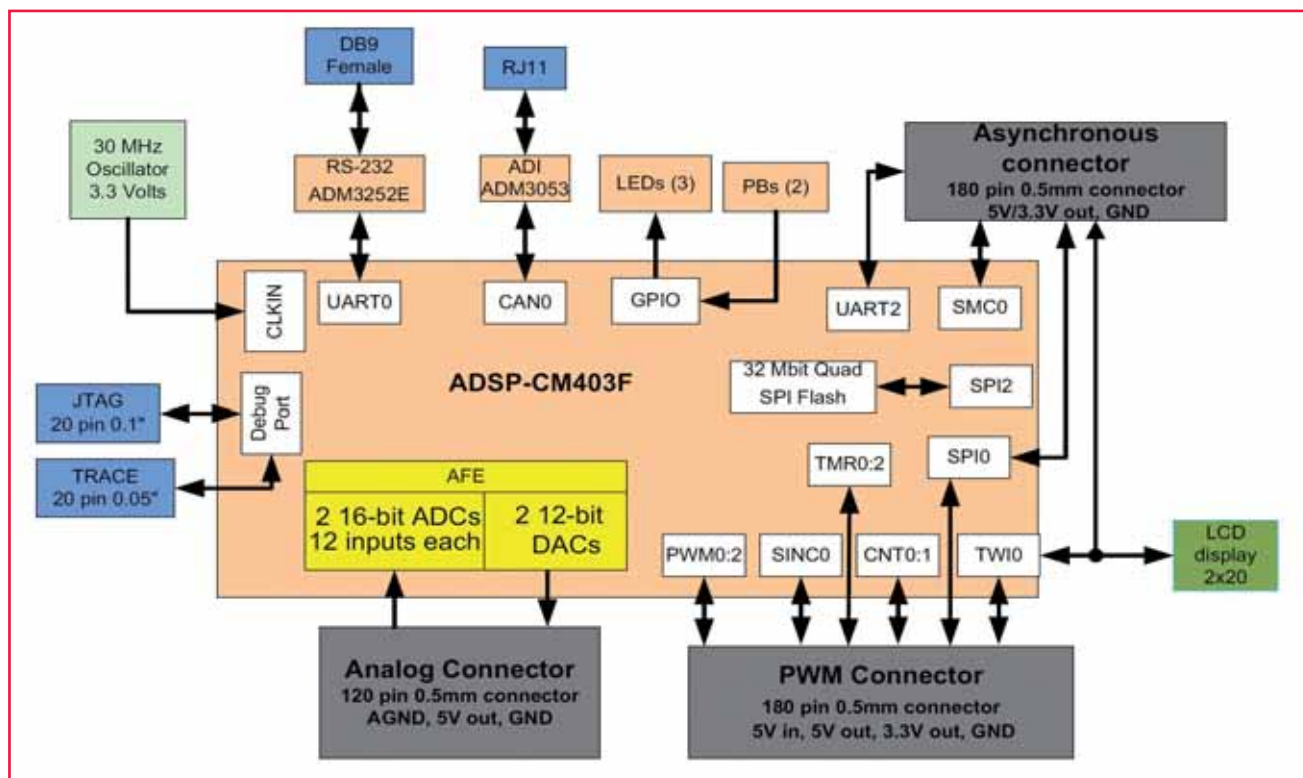



Fig. 1 – Schema funzionale del kit di valutazione hardware ADSP-CM40x di Analog Devices per lo sviluppo delle applicazioni di controllo motori

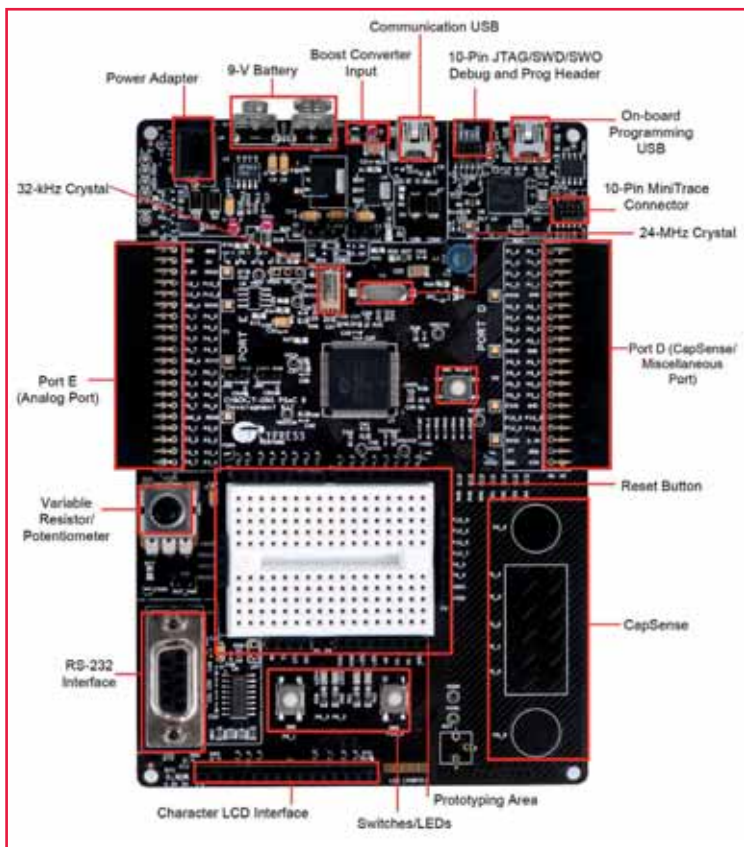



Fig. 2 – Il Development Kit CY8CKIT-050 che Cypress offre per la prototipazione dei circuiti analogici di precisione basati sui suoi PSoC CY8C58LP

sviluppo, anche quando si cerca di spendere meno possibile.
Oggi i kit di sviluppo a basso costo si suddividono prevalentemente nelle due categorie dei tool embedded e dei tool analogici. I primi servono per configurare e programmare le unità di calcolo di ogni tipo e cioè i microcontrollori, i microprocessoi e i sistemi integrati composti da elementi programmabili, mentre i secondi servono per polarizzare e configurare i sistemi analogici fondamentali che non hanno bisogno di programmazione digitale come alimentatori, sensori, amplificatori, front-end e filtri. C'è un'altra classificazione che vale la pena di considerare ossia la differenza fra i kit a basso costo e i kit a costo ultra basso dato che questi ultimi hanno il vantaggio di permettere al progettista di provare subito le nuove idee ma senza sperimentare nessuna opzione applicativa se non si aggiungono ulteriori moduli mentre i primi offrono da subito la possibilità di realizzare piattaforme di test sofisticate che consentono di sviluppare i sistemi con un livello di complessità sufficiente per non correre rischi.
Un po' meno a basso costo rispetto a questi kit di sviluppo modulari dedicati ad applicazioni specifiche, si trovano in commercio i sistemi di test e valutazione che vengono forniti sopra schede computer complete con le funzionalità che consentono di formare piattaforme di test configurabili e adattabili allo sviluppo di qualsiasi applicazione. Questi prodotti permettono a chi non dispone di un laboratorio attrezzato di poter comunque progettare e realizzare le applicazioni usando il Single-Board Computer fornito con il kit. In questo caso, tuttavia, comparare i costi di sviluppo diventa più difficile perché occorre considerare anche i costi del software in funzione del sistema operativo prescelto e i costi delle eventuali interfacce periferiche necessarie per i prodotti in fase di sviluppo.

Kit per sistemi misti

Analog Devices ha presentato per la sua famiglia dei processori a segnali misti ADSP-CM40x una nuova serie di strumenti di sviluppo caratterizzati da un'ampia dotazione di periferiche per la messa a punto delle applicazioni industriali orientate al controllo motori. L'ADSP-CM40x Evaluation Hardware EZ-Kit Lite comprende a bordo tutto ciò che serve per la progettazione, lo sviluppo e la messa a punto delle prestazioni delle schede applicative basate sugli ADSP-CM403F e CM408F con core ARM Cortex-M4. Entrambe dispongono di due schede di espansione che sono la Analog 120-Pin Probing Board per la messa a punto delle interfacce analogiche e la PWM 180-Pin Probing Board per la configurazione dei dispositivi digitali. In entrambe ci sono due canali ADC con risoluzione di 16 bit, 4 Mbit di memoria Sram, 2 Mbit di Flash, una porta seriale RS-232 e un'interfaccia CAN ma nella CM403F ci sono due DAC da 12 bit mentre nella CM408F un'ulteriore CAN, una USB, una Ethernet e una seriale RS-485.
Cypress ha rilasciato il nuovo CY8CKIT-050 PSoC 5LP Development Kit per la valutazione e la prototipazione dei circuiti analogici di precisione a bassa potenza e basso voltaggio basati sui Programmable System-on-Chip CY8C58LP. La sua

Fig. 3 – Il tool di sviluppo Linduino One di Linear Technology permette di sviluppare il firmware per un'ampia varietà di circuiti integrati disponibili in commercio

Fig. 4 – Il modulo plug-in BoosterPack impilato sul LaunchPad di Texas Instruments consente di sviluppare e valutare a basso costo i sistemi di controllo motori senza sensori

caratteristica principale è il bassissimo rumore che consente la messa a punto dei dispositivi analogici con elevatissima precisione mentre il dominio digitale viene efficacemente separato fino a ottenere una nitidezza ENOB di ben 20 bit. A bordo c'è anche un programmer/debugger con clock di 1,5 MHz che permette di sviluppare i programmi e verificarli direttamente senza bisogno né di tool esterni né del supporto MiniProg3 Cypress che tuttavia può essere comunque di aiuto nei test su alcuni componenti. Oltre all'indispensabile porta USB e all'interfaccia seriale RS-232 il kit ha anche due cristalli oscillatori interni da 32 kHz e 24 MHz e un comodo display LCD da 2x16 caratteri alfanumerici con visualizza i parametri fondamentali per la programmazione delle funzioni.

Linear Technology ha introdotto quest'inverno il tool di sviluppo Linduino One compatibile con Arduino per la messa a punto delle librerie di firmware per tutti i circuiti integrati dotati di interfaccia SPI o I2C. La principale caratteristica del tool è la grande versatilità che consente di interfacciarlo con oltre 300 schede demo in commercio nonché con altri kit specifici per lo sviluppo di convertitori ADC e DAC, controller Hot Swap, sensori, driver per LED e sistemi di gestione e monitoraggio della potenza di alimentazione da batteria. In pratica, gli algoritmi sono scritti in C per essere portabili su un'ampia varietà di processori e controllori e, inoltre, l'ambiente di sviluppo integrato fornisce anche un programma demo con cui si può testare l'applicazione appena sviluppata con le condizioni applicative per le quali è destinata. Infine, il tool dispone di isolamento galvanico per le misure sulle applicazioni di potenza ad alto voltaggio e per assicurare maggior precisione alle misure sulle prestazioni dei convertitori ADC e DAC.

Texas Instruments ha aggiunto due plug-in che consentono alla piattaforma di valutazione LaunchPad di sviluppare applicazioni di controllo motori ancor più competitive nei costi. I nuovi moduli C2000 InstaSPIN-FOC (Field-Oriented-Control) e DRV8301motor drive BoosterPack permettono di realizzare sistemi di controllo motori senza sensori ma con una sofisticata gestione software che ne permette una regolazione precisa e affidabile pur limitando i costi di investimento. Il primo consente di configurare rapidamente gli I/O dei microcontrollori Piccolo F28027F per controllare i motori sincroni (Bldc, Spm e Ipm) e asincroni (ACI) mentre il secondo consente anche di regolare i motori trifase senza spazzole con tensione da 6 a 24 V e corrente fino a 10 ARMS e 14 A di picco. Forniti insieme al LaunchPad questi plug-in aprono agli OEM la possibilità di commercializzare nuove funzionalità di servo comando anche nel mercato consumer.

Kit per sistemi in rete

Lantronix ha realizzato un modulo OEM specifico per lo sviluppo e la valutazione delle applicazioni machine-to-machine Freescale Tower System per le reti con connettività wireless di nuova generazione. Il modulo xPico Wi-Fi è direttamente utilizzabile con tutti i microprocessori e microcontrollori Freescale attraverso il plug-in Tower e incorpora un completo front-end Ieee 802.11 b/g/n (da 2,4 GHz) e tutto il firmware necessario per la gestione delle connessioni SoftAP Mobile-ready e dei Simultaneous Client. L'architettura è basata su ARM Cortex-M3 con 128 kByte di Sram e 1 MByte di Flash e a bordo vi sono anche un supporto per la crittografia AES a 256 bit, un modulo Ieee 802.11i WPA/WPA2, un'interfaccia SPI, una USB 2.0, due seriali da 921 kbps abili a 3,3 V e a 5 V e 8 GPIO. Il kit misura 24x16,5 mm, pesa appena 2,5 g, è alimentabile a batteria con 3,3 Vdc e consuma in standby appena 6 µA.

Fig. 5 – Il piccolo modulo Lantronix xPico Wi-Fi permette lo sviluppo e la valutazione delle applicazioni M2M nelle reti Wi-Fi su Freescale Tower System

Microsemi ha introdotto il nuovo Igloo2 Evaluation Kit caratterizzandone la scheda come la più a basso costo disponibile sul mercato per lo sviluppo delle applicazioni basate sugli array programmabili e in particolare sugli Fpga Microsemi Igloo2. Pur essendo piccolo ed economico il kit consente di realizzare su Fpga completi transceiver I/O

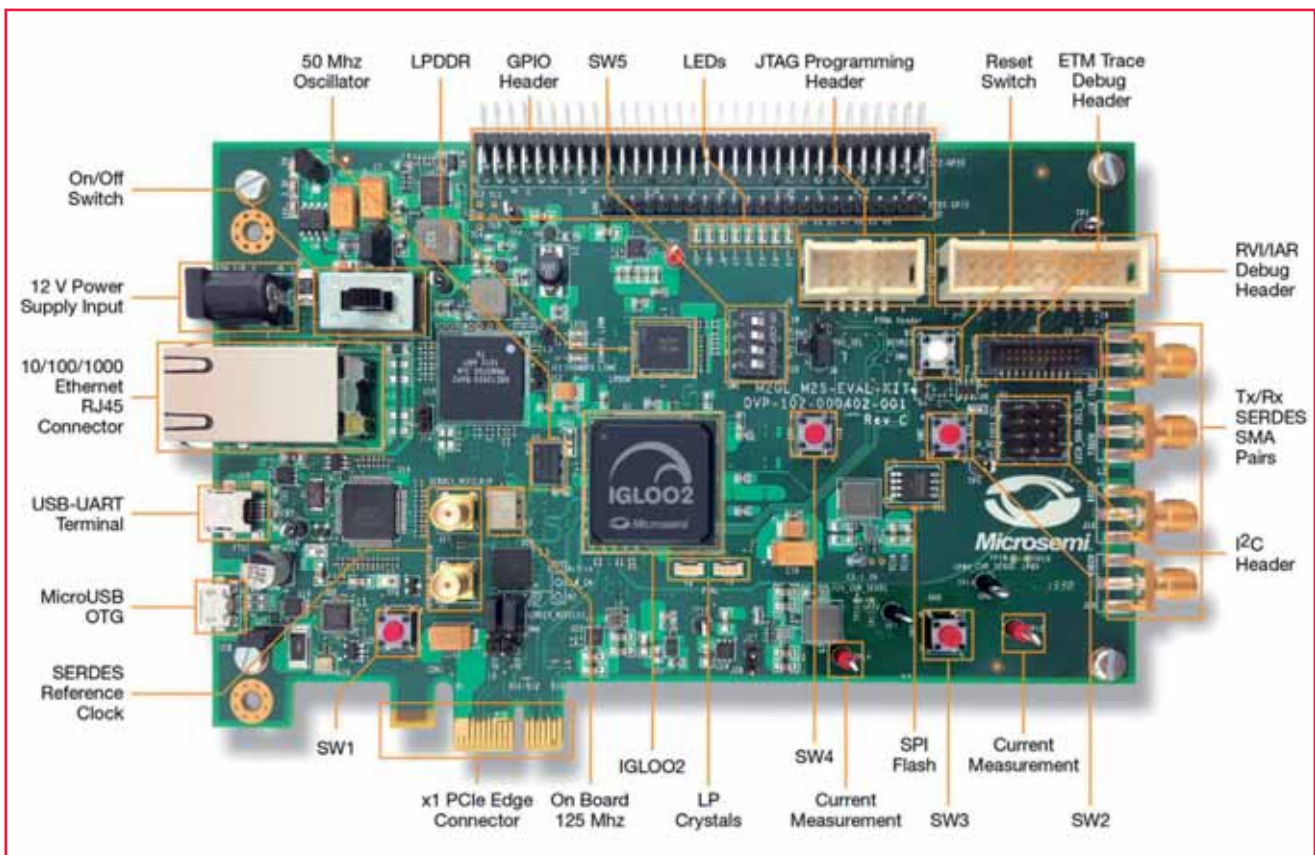



Fig. 6 – L'Evaluation Kit Microsemi Igloo2 consente di programmare e verificare a basso costo i collegamenti PCIe ed Ethernet sugli Fpga nonché valutare la qualità dei trasferimenti

sia PCI Express sia Gigabit Ethernet, nonché verificarne il collegamento con il PC host tramite SerDes SMA full-duplex. Si può inoltre misurare i consumi dell'Fpga durante l'attivazione delle connessioni e la qualità dei trasferimenti di segnali in termini di velocità e protezione dei dati. A bordo della scheda si trovano anche un'interfaccia RJ45, una 10/100/1000 Ethernet, una USB-Uart, una I2C, una SPI nonché una memoria LPDDR da 512 MByte e 64 MByte di Flash. Per l'alimentazione si può usare quella fornita direttamente dai connettori PCIe oppure applicare sullo stadio di ingresso fino a 12 Vdc.

Fig. 7 – La Cosmic Board Phytec consente di sviluppare le applicazioni sui processori VF5xx e VF6xx e renderli competitivi anche nei prodotti di fascia bassa

Phytec ha presentato la nuova Cosmic Board che consente di sviluppare a basso costo le applicazioni ARM Linux Embedded per i controllori Freescale phyCore-Vybrid in modo tale da renderli competitivi anche per la realizzazione dei prodotti di fascia bassa. La scheda consente di disegnare e caratterizzare i System-on-Module Vybrid saldati direttamente sulla scheda madre senza bisogno di PCB ausiliaria pur includendo tutte le opzioni di interfaccia necessarie come USB 2.0, 10/100 Ethernet e CAN e scegliendo fra i processori VF5xx e VF6xx basati su core ARM Cortex-A5 o Cortex-M4 con 512 MByte di memoria DDR3 e 512 MByte di Flash. Si può anche scegliere fra i sistemi operativi in tempo reale Linux Embedded o MQX utilizzando i relativi Board Support Package completi di numerose applicazioni già pronte. A bordo vi sono anche una porta Micro HDMI e una RS-232 oltre a uno zoccolo per memorie solide Micro SD.

I vantaggi dei SoC nel progetto di sistemi di visione compatti

I SoC programmabili in architettura x86, ottimizzati per l'elaborazione parallela, permettono da un lato di ottenere un compromesso ottimale tra prestazioni, consumi e scalabilità e dall'altro di sfruttare tutti i vantaggi, in termini di portabilità del codice e di accelerazione dell'esecuzione, correlati all'uso della libreria di programmazione OpenCV

Cameron Swen
Strategic marketing manager
AMD Embedded Solutions

La tecnologia della visione artificiale sta evolvendo rapidamente grazie all'aumento delle prestazioni di elaborazione, reso possibile dall'introduzione di innovative architetture di tipo eterogeneo che sfruttano FPGA, DSP e GPU abbinate a un microprocessore: grazie a tali architetture è possibile accelerare l'elaborazione dell'immagine e gestire il trasferimento dei dati e le operazioni di I/O. L'introduzione, in tempi abbastanza recenti, di fotocamere "intelligenti" basati su PC che non utilizzano più le tradizionali piattaforme di elaborazione basate su FPGA e DSP segna l'inizio di un'evoluzione significativa nel campo dei sistemi di visione "intelligenti": il mondo industriale sta "abbandonando" i processori "legacy" specializzati e i software di visualizzazione per i quali il supporto è abbastanza limitato a favore di piattaforme x86 molto più versatili.
L'introduzione delle APU (Accelerated Processing Unit) in architettura x86 rappresenta un ulteriore evoluzione nel campo della visione artificiale. L'integrazione a livello di silicio di una CPU x86 a basso consumo e di una GPGPU (General-Purpose Graphics Processing Unit) discreta programmabile in grado di gestire l'elaborazione parallela permette di ottenere le velocità di elaborazione richieste dai sistemi di visione artificiale ad alte prestazioni. l'integrazione di una GPU e di una CPU sul medesimo chip consente al sistema di trasferire l'elaborazione dei dati dei pixel – onerosa in termini computazionali – dalla CPU a una GPU multi-core che distribuisce il carico di elaborazione tra i vari core disponibili in parallelo, contribuendo in tal modo a migliorare le prestazioni in tempo reale dell'intero sistema.
Ciò comporta un aumento di un ordine di grandezza delle prestazioni di elaborazione dell'immagine rispetto a quelle ottenibili con una CPU (che esegue i task in modo seriale) e permette l'utilizzo dell'architettura hardware semplificata di una piattaforma PC standard.
Con la recente introduzione dei nuovi SoC (System-on-Chip) della serie G, AMD continua a sfruttare i punti di forza dell'architettura delle APU per aumentare ulteriormente la velocità di elaborazione e ridurre contemporaneamente

dimensioni e consumi delle piattaforme destinate ad applicazioni di visione artificiale basate su PC. Questi SoC, grazie all'integrazione dell'ICH (I/O Controller Hub) a bordo del die, sono caratterizzati da un'architettura più semplice rispetto alle APU, che prevede due chip. Caratterizzati da prestazioni di calcolo comprese tra 85 e 185 GFLOPS in precisione singola, i SoC della serie G possono garantire un aumento della velocità di elaborazione dell'immagine senza ricorrere a FPGA e DSP. Le ridotte dimensioni dei SoC (24,5x24,5 mm) permettono di semplificare il progetto, consentendo agli sviluppatori di sistemi di visione artificiale di ridurre i tempi di design e utilizzare fattori di forma particolarmente compatti senza per questo penalizzare le prestazioni di elaborazione.
Caratterizzati da prestazioni assimilabili a quelle di un PC e da una notevole versatilità – a cui si aggiunge la disponibilità di un ecosistema collaudato formato da software standard ottimizzato per l'architettura x86, applicazioni e ambienti di sviluppo – i sistemi di visione basati su x86 assicurano maggiori efficienze nelle fasi di sviluppo, installazione e gestione. L'architettura x86 inoltre agevola l'interoperabilità con l'infrastruttura di fabbrica basata su IP, semplificando la gestione dei dati e favorendo l'integrazione con le reti IT e i sistemi di controllo distribuiti basati sulla medesima architettura. Ciò si traduce in ulteriori vantaggi per le applicazioni ospitate su queste reti come ad esempio la possibilità di sfruttare le medesime applicazioni per la sicurezza, la gestione del database e il controllo remoto.
Globalmente, questo incremento di efficienza può contribuire a "snellire" le strutture di costo di integratori e utenti finali e consentire loro di superare le incompatibilità tra hardware e software, evitando i costi legati alla manutenzione del software che è necessario affrontare a causa della presenza nella medesima fabbrica di differenti architetture di processore.

I vantaggi di OpenCV OCL: elaborazione parallela ad alta velocità e portabilità del codice

Per consentire ai progettisti di sistemi di visione artificiale di sfruttare in modo efficace l'aumento delle prestazioni di elaborazione parallela consentito dalle architetture di tipo eterogeneo, i programmi devono avere una struttura scalabile in modo che possano essere eseguiti sulla più ampia gamma di sistemi possibile senza modifiche del codice. Tool di sviluppo aperti come OpenCV e OpenCL giocano un ruolo fondamentale in questo contesto.
La libreria di programmazione OpenCV (Open Source Computer Vision), gratuita e di tipo cross-platform (ovvero compatibili con più piattaforme) è divenuta un elemento fondamentale per le applicazioni di visione artificiale che sfruttano l'elaborazione parallela ad alte prestazioni: grazie ad essa

Fig. 1 – Una telecamera "smart" può sfruttare i benefici di OpenCV OCL

è possibile realizzare sistemi di telecamere "intelligenti" in grado di fornire risposte in tempo reale utilizzate in applicazioni quali misure e ispezioni automatizzate, sicurezza e sorveglianza, identificazione e rilevamento dell'immagine. Gli algoritmi ottimizzati per la visione artificiale di OpenCV sono ampiamente utilizzati per rilevare e riconoscere volti, identificare oggetti, classificare le azioni in un filmato, rilevare i movimenti della telecamera e oggetti in movimento e persino estrarre modelli tridimensionali degli oggetti.
Contemporaneamente OpenCL, lo standard di programmazione aperto e royalty-free utilizzato per ottimizzare l'uso dell'elaborazione parallela su sistemi eterogenei, mette a disposizione dei progettisti di sistemi di visione artificiale

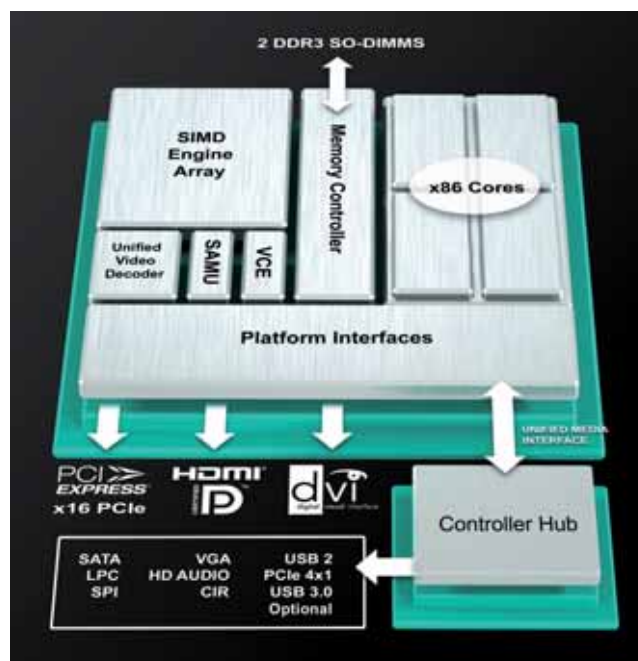



Fig. 2 – Schema a blocchi delle APU della serie R di MAD

una soluzione non proprietaria e cross-platform per accelerare l'esecuzione delle loro applicazioni sulle piattaforme di elaborazione più diffuse tra cui APU, SOC e CPU e GPU multicore. OpenCL consente agli sviluppatori di focalizzarsi sulle loro applicazioni invece che sull'architettura dei chip sfruttando un unico codice sorgente portabile, mettendo a disposizione un linguaggio e una toolchain unificata da utilizzare su tutti i processori paralleli attualmente in uso. Per ottenere un risultato di questo tipo allo sviluppatore viene presentato un modello di piattaforma astratto che concettualizza tutte queste architetture nel medesimo modo, oltre a un modello di esecuzione che supporta il parallelismo dei task e dei dati per le varie architetture eterogenee.
La recente introduzione del modulo OpenCV OCL consente ai progettisti dei sistemi di visione di sfruttare le potenzialità offerte da OpenCV e OpenCL all'interno di un framework unificato: essi possono utilizzare OpenCL per accelerare la funzionalità OpenCV scelta su dispositivi compatibili con OpenCL – tra cui APU, SOC e GPU discrete – al fine di sfruttare l'elevato throughput di calcolo di questi processori. Il modulo OpenCV OCL è progettato in modo da assicurare la massima semplicità di utilizzo e non richiede una conoscenza pregressa di OpenCL per il suo utilizzo, consentendo ai progettisti di integrare funzionalità in modo semplice mediante kernel OpenCL personalizzati all'interno del framework OpenCV.
OpenCV OCL mette a disposizione dei progettisti di sistemi di visione artificiale un esaustivo database di funzioni pronte all'uso che rappresentano un valido ausilio per lo sviluppo e l'applicazione di algoritmi di visione avanzati. Esso include funzioni di utilità (utility), primitive di basso livello e algoritmi di alto livello. Le utility e le primitive di basso livello rappresentano la base sulla quale sviluppare algoritmi di visione in tempo reale che sfruttano le potenzialità di OCL, mentre le funzionalità di alto livello prevedono algoritmi sofisticati tramite i quali è possibile conseguire elevate livelli di precisione, come ad esempio quelli richiesti nelle applicazioni di riconoscimento facciale.

Scalabilità senza precedenti

La combinazione di OpenCV e OpenCL ottenuta attraverso il modulo OpenCV OCL, offre ai progettisti di sistemi di visione artificiale una piattaforma di programmazione di tipo non proprietario che permette di accelerare l'elaborazione parallela in un'ampia gamma di sistemi di tipo compute-intensive (ovvero che richiedono grosse risorse di calcolo), dalle telecamere smart basate su PC ai sistemi di visione compatti, ai server per visione artificiale. La possibilità di sviluppare e manutenere un unico codice sorgente portabile che può essere utilizzato sui SoC e sulle APU presenti all'interno di tali sistemi consente agli sviluppatori di aumentare l'efficienza in fase di programmazione e di preservando tutte le potenzialità dei loro codici sorgente (di solito resource intensive).
Le APU e la nuova generazione di SoC garantiscono i medesimi vantaggi in termini di scalabilità, supportando sistemi con esigenze molto diverse tra loro in termini di prestazioni e consumi ed eliminando la necessità di "scomporre" le piattaforme di elaborazione di base per poter utilizzare sistemi con requisiti di consumi e prestazioni molto differenti tra di loro.
Con i SoC della serie G e le APU della serie R AMD è in grado di soddisfare tutte le esigenze – a livello di prestazioni e consumi – dei sistemi di visione.
Grazie alla compatibilità con l'architettura x86 e alla possibilità di supportare sistemi sia di fascia alta sia di fascia bassa, questi SoC e APU permettono di effettuare elaborazioni dell'immagine ad alta velocità su diverse piattaforme e di ottenere maggiori livelli di efficienza – in termini operativi e di progettazione – attraverso l'utilizzo di un'architettura omogenea coerente.
L'adozione di tool di sviluppo aperti come OpenCV OCL per sfruttare appieno le potenzialità di elaborazione dei nuovi sistemi di visione basati sulle APU e/i nuovi SOC consente ai progettisti di sviluppare sistemi che supportano l'elaborazione parallela in grado di operare a velocità nettamente superiori rispetto a quelle di analoghi sistemi delle precedenti generazioni senza per questo penalizzare le dimensioni complessive delle apparecchiature.

Fig. 3 – Schema a blocchi dei SoC della serie G di AMD

Come "neutralizzare" alcuni dei pericoli intrinseci del linguaggio C

Scopo di questo articolo è analizzare i problemi connessi all'uso del linguaggio C nello sviluppo di sistemi con funzionalità "safety-critical". Nonostante i suoi limiti, come ad esempio comportamento non definito, dipendenza dall'hardware e così via, questo linguaggio è ancora ampiamente utilizzato nello sviluppo di applicazioni critiche dal punto di vista della sicurezza. Con un'opportuna pianificazione e usando qualche avvertenza è possibile trasformare un potenziale problema in un'opportunità

Anders Holmberg
Product manager
IAR Systems

Nel 1991 la rivista "Developer's Insight" ha pubblicato un divertente articolo dal titolo "How to Shoot Yourself In the Foot" nel quale si affermava tra l'altro: "La proliferazione dei moderni linguaggi di programmazione – ciascuno dei quali sembra avere un gran numero di caratteristiche prese a prestito dagli altri – fa sì che talvolta risulti difficile per i programmatori ricordarsi quale linguaggio stiano utilizzando. Questa guida vuole essere una sorta di servizio a disposizione dei programmatori che si trovano ad affrontare tale dilemma".
L'elenco iniziava con il linguaggio C e affermava molto sinteticamente:
- C – Vi state facendo del male da soli.

Questo verdetto, anche se può apparire molto severo, contiene alcuni frammenti di verità. In ogni caso, anche se linguaggi di programmazione alternativi possono essere afflitti da un numero inferiore di problemi in termini, ad esempio, di sicurezza rispetto ai tipi (type safety – ovvero la misura con cui un linguaggio di programmazione previene o avvisa rispetto agli errori di tipo) o comportamento non prevedibile a priori (undefined behavior), spesso non hanno le caratteristiche richieste per la programmazione "close to the metal" (ovvero che permetta di interfacciarsi alle componenti hardware nel modo più diretto possibile per sfruttarne la massimo le potenzialità teoriche). Nel caso si voglia adottare il linguaggio C è necessario trovare un equilibrio: gestire in maniera adeguata i "trabocchetti" più o meno ovvi di questo linguaggio e sfruttare al meglio le sue caratteristiche. È possibile valutare l'uso del linguaggio C per lo sviluppo di funzionalità "safety-critical" sotto due differenti punti di vista:
- Quali sono i requisiti esterni in un progetto "safety critical" rispetto alla scelta del linguaggio di programmazione?
- Cosa si può fare per porre rimedio ad alcuni dei più evidenti problemi legati all'uso del linguaggio C, anche quando si sta lavorando con codice legacy?

Il ruolo degli standard

Se i prodotti su cui si sta lavorando sono destinati all'uso in applicazioni in ambito automobilistico, oppure del controllo industriale, dei dispositivi medicali o ferroviari esistono buone probabilità che debbano soddisfare requisiti di sicurezza funzionale formale. Essi possono ridursi a un requisito specifico relativo al tasso di guasto tollerato del prodotto oppure al tasso di guasto

consentito ad alcune funzionalità particolari del prodotto. Si potrebbe anche trattare di un requisito del prodotto di carattere generale che prevede la conformità alle direttive di uno standard specifico per la sicurezza funzionale come ad esempio IEC61508 (che riguarda dispositivi elettrici ed elettronici programmabili), ISO26262 (valido in ambito automotive) oppure EN 50126x (per applicazioni ferroviarie). Per almeno un decennio una tendenza è andata delineandosi molto chiaramente: l'implementazione delle funzionalità di sicurezza si è trasferita dalla componente puramente meccanica o dell'automazione controllata tramite PLC al mondo dei microcontrollori, ragion per cui i requisiti si sono estesi al dominio del software.

Fig. 1 – Compilazione di una variabile volatile per un target ARM/THUMB

Poiché gli obbiettivi dei requisiti software dei diversi standard sono simili, come esempio verrà utilizzato lo standard IEC61508. Questo standard rappresenta la base per molti altri standard relativi a settori specifici: i requisiti validi per lo standard IEC61508 lo sono in larga misura anche, ad esempio, per lo standard ISO26262.
Questi standard influenzeranno in maniera sensibile le modalità di lavoro e di stesura della documentazione del lavoro svolto: dalla raccolta dei requisiti alla pianificazione dell'installazione e della disattivazione (decommissioning) del prodotto presso i siti degli utenti.
Parecchi di questi standard utilizzano variazioni del concetto di livello di Sil (Safety Integrity Level - Integrità della sicurezza). di conseguenza, in base della classificazione di uno specifico prodotto, esistono differenti modalità di applicazione dello standard appropriato.
A questo punto appare lecito chiedersi che relazione esiste tra quanto affermato in precedenza con la scelta del linguaggio di programmazione. In realtà qualche correlazione esiste. Nella tabella 1 sono riportati alcuni suggerimenti sulle modalità di scelta di un linguaggio di programmazione adatto in funzione del livello SIL dell'applicazione considerata o della funzionalità di sicurezza. HR è l'abbreviazione di Highly recommended: si tratta di un'indicazione che è quasi obbligatorio seguire a meno che non vi sia un'ottima ragione per fare altrimenti, una ragione che deve essere suffragata al 100%.

Un'analisi approfondita

Esaminando la tabella 1 si può notare che è fortemente raccomandato l'uso di un linguaggio di programmazione adatto, affermazione in realtà molto generica. Ma l'appendice C alla quale si fa accenno nella tabella può fornire qualche indicazione utile, in quanto dà una definizione di linguaggio di programmazione adatto:

Tabella 1 – Questa tabella è contenuta nello standard IEC61508 parte 3 appendce A

	Technique/Measure *	Ref.	SIL 1	SIL 2	SIL 3	SIL 4
1	Suitable programming language	C.4.5	HR	HR	HR	HR
2	Strongly typed programming language	C.4.1	HR	HR	HR	HR
3	Language subset	C.4.2	---	---	HR	HR
4a	Certified tools and certified translators	C.4.3	R	HR	HR	HR
4b	Tools and translators: increased confidence from use	C.4.4	HR	HR	HR	HR

NOTE 1 See Table C.3.

NOTE 2 The references (which are informative, not normative) "B.x.x.x", "C.x.x.x" in column 3 (Ref.) indicate detailed descriptions of techniques/measures given in Annexes B and C of IEC 61508-7.

* Appropriate techniques/measures shall be selected according to the safety integrity level. Alternate or equivalent techniques/measures are indicated by a letter following the number. It is intended the only one of the alternate or equivalent techniques/measures should be satisfied. The choice of alternative technique should be justified in accordance with the properties, given in Annex C, desirable in the particular application.

• Il linguaggio dovrebbe essere definito in maniera completa e senza ambiguità alcuna.
• Il linguaggio dovrebbe essere orientato all'utente o al problema piuttosto che alla piattaforma e/o al processore. L'uso dei linguaggi che godono di più ampia diffusione o i loro sottoinsiemi è preferito rispetto a quello dei linguaggi per scopi specifici (special purpose).
• Il linguaggio dovrebbe favorire l'utilizzo di moduli software di piccole dimensioni e facilmente gestibili; la restrizione dell'accesso ai dati in moduli software specifici, la definizione di sub-range (o sotto-intervalli) di una variabile e ogni altro tipo di costrutto che ha lo scopo di limitare gli errori.

A questo punto è utile esaminare con attenzione le singole affermazioni contenute nella definizione sopra riportata e verificare se il linguaggio C risulta conforme a tali affermazioni:
• Il linguaggio dovrebbe essere definito in maniera completa e senza ambiguità alcuna: In questo caso dipende dalla metrica utilizzata: basti considerare il fatto che C99 contiene almeno 190 comportamenti non prevedibili.
• Il linguaggio dovrebbe essere orientato all'utente o al problema piuttosto che alla piattaforma e/o al processore: In origine C è stato creato come linguaggio per lo sviluppo di sistema per l'architettura PDP-11. Se si tiene conto del fatto che un'implementazione C specifica per un target ben definito è necessariamente diversa dall'implementazione per un altro target (e talvolta differente anche da un'implementazione alternativa per il medesimo target), si può dire a ragion veduta affermare che il linguaggio C non risulta conforme a questa definizione.
• L'uso dei linguaggi che godono di più ampia diffusione o i loro sottoinsiemi è preferito rispetto a quello dei linguaggi per scopi specifici: nel caso del linguaggio C, questa affermazione è vera. Vi è infatti un grandissimo numero di sviluppatori che conoscono il linguaggio C e alcuni dei suoi derivati come C++.
• Il linguaggio dovrebbe favorire l'utilizzo di moduli software di piccole dimensioni e facilmente gestibili; la restrizione dell'accesso ai dati in moduli software specifici, la definizione di sub-range (o intervalli) delle variabili e ogni altro tipo di costrutti che hanno lo scopo di limitare gli errori: Sebbene C non vieti in maniera esplicita la creazione di astrazioni che supportano questi concetti, è corretto affermare che il linguaggio stesso non fa assolutamente nulla per supportarli.

Nel caso si voglia adottare il linguaggio C è necessario trovare un equilibrio

Infatti, si può anche sostenere che è vero l'esatto opposto. Come si può dedurre, il linguaggio C non è all'altezza delle aspettative definite dallo standard. A questo punto è utile domandarsi in che modo è possibile superare il problema.
La risposta, in realtà, è abbastanza semplice: continuando nella lettura dello standard, si troverà una tabella che esprime giudizi sui linguaggi specifici: nel caso del linguaggio C il giudizio è quello riportato nella tabella 2. Anche se C non è il linguaggio raccomandato, questo stesso linguaggio con un adatto sottoinsieme (subset) è persino caldamente raccomandato se usato insieme a uno standard di codifica e a tool di analisi statica. A questo punto è utile capire il significato di subset e standard di codifica in questo contesto.

Sottoinsieme dello standard

In questo contesto, lo scopo del sottoinsieme di un linguaggio è ridurre la probabilità di errori di programmazione e aumentare la probabilità di individuare gli errori che in qualche modo si sono insinuati nella base del codice. Nel caso del linguaggio C, ciò significa eliminare il maggior numero possibile di comportamenti definiti dall'implementazione o non definiti. Esiste un certo numero di questi sottoinsiemi del linguaggio e il più conosciuto di questi è probabilmente MISRA-C. L'insieme di regole di MISRA-C è un'iniziativa di Motor Industry Software Reliability Association, un'associazione con sede in UK, ed era inizialmente destinato solamente al software usato in applicazioni nel settore automotive. Nel corso degli anni le regole di MISRA-C si sono diffuse a livello globale e in altri ambiti applicativi: attualmente questo insieme di regole è il più diffuso sottoinsieme del linguaggio C nel settore embedded.
Lo standard IEC61508 contiene molte informazioni riguardanti le problematiche dello standard di codifica. Di seguito sono riportati alcuni esempi di tematiche che devono essere tenute in considerazione oltre alle regole di MISRA-C:
• Come proteggere gli accessi alle risorse condivise come le variabili globali.
• Modalità di utilizzo della memoria stack e della memoria heap per l'allocazione degli oggetti.
• Possibilità o meno di effettuare la recursione
• Limiti di complessità, come ad esempio i limiti alla complessità ciclomatica consentita per le funzioni.
• Come non tener conto delle regole MISRA-C che non è possibile applicare in un certo contesto.

Tabella 2 - Tabella contenuta nello standard IEC61508, parte 7, appendice C

9	C	R	–	NR	NR
10	C with subset and coding standard, and use of static analysis tools	HR	HR	HR	HR

- Come utilizzare le funzionalità specifiche del compilatore, come ad esempio le funzioni intrinseche o le estensioni del linguaggi.
- Come utilizzare la verifica del range, le affermazioni, le condizioni iniziali e finali (pre e post-condition) e altri costrutti simili utilizzati per individuare gli errori.
- Organizzazione dell'interfaccia e dell'accesso tra i moduli.
- Requisiti in termini di documentazione.

In sintesi, lo standard di codifica dovrebbe fornire suggerimenti sulle modalità da adottare per risolvere i problemi che influenzano la qualità del codice e la sua integrità ma non sono esplicitamente affrontati dal linguaggio o dal sottoinsieme.

Suggerimenti pratici

Di seguito saranno descritti alcuni approcci da utilizzare relativamente ai temi trattati in precedenza.

MISRA-C

Nel caso si decida di utilizzare MISRA-C, l'approccio può essere leggermente differente a secondo che si avvii lo sviluppo a partire da zero o si stia riutilizzando codice legacy. Nel primo caso è buona norma tener conto dei seguenti suggerimenti:

- Non cercare di supportare "in modo cieco" ogni singola regola. Per alcune parti del codice non è probabilmente possibile essere conformi a uno a o più regole. Questa affermazione è vera soprattutto per il codice sviluppato per l'interfacciamento con la parte hardware. In questo caso è necessario prendere decisioni con cognizione di causa e documentare tali decisioni.
- Cercare di garantire la conformità, in ogni momento, con le regole relative ai tipi base, oltre che con l'aritmetica e con le conversioni eseguite su tipi suddetti. I problemi in questo ambito sono insidiosi, e il codice che sembra funzionare perfettamente su una piattaforma potrebbe non funzionare affatto su un'altra..
- Se si sta utilizzando una procedura non conforme per la stessa regola più volte su parti di codice simile, è bene considerare questo fatto come una sorta di avvertimento. Quindi è lecito chiedersi:
  - L'interpretazione della regola è corretta?
  - Il pattern del codice è realmente necessario? In caso affermativo è necessario considerare la possibilità di scomporre il codice non conforme sotto forma di funzione isolata o insieme di funzioni.
  - Utilizzare un checker statico in grado di verificare la conformità in maniera interattiva durante lo sviluppo.

L'uso scorretto della variabile volatile è spesso la causa dei malfunzionamenti dei sistemi embedded

Nel caso si stia applicando un insieme di regole MISRA-C a codice legacy può essere utile eseguire le seguenti operazioni:

- Lavorare su una regola alla volta.
- Selezionare in prima istanza le regole semplici, come ad esempio quella di includere anche singole istruzioni che formano il nucleo di un costrutto condizionale con '{' and '}'. (MISRA-C:2004 rule 14.8)
- Tener conto delle regole che affermano che i tipi base come short, int e char non dovrebbero essere usati e si tenga in considerazione l'opportunità di cambiare un modulo alla volta per utilizzare tipi dimensionati in maniera esplicita come ad esempio uint16_t.
- Dopo un po' di esercizio con qualche modulo più semplice, si può passare a esaminare moduli affetti da errori o difficili da manutenere.

La variabile volatile

Adesso è utile concentrare l'attenzione su uno degli aspetti del linguaggio C che crea la maggior confusione: la variabile volatile. L'uso scorretto di questa variabile è molto spesso la causa dei malfunzionamento dei sistemi embedded. La principale ragione per dichiarare un oggetto come volatile è informare il compilatore che il valore dell'oggetto può cambiare in maniera sconosciuta al compilatore stesso per cui tutti gli accessi all'oggetto devono essere mantenuti. La necessità di avere oggetti cariabili è dovuta a:

- Accesso condiviso: l'oggetto è condiviso tra parecchi task in un ambiente multitasking oppure un singolo

thread di esecuzione e una o più routine ISR hanno accesso all'oggetto.
• Accesso mediante procedura di trigger: come accade nel caso di un dispositivo hardware mappato in memoria per il quale verificarsi di un accesso ha un effetto sul dispositivo stesso.
• Accesso modificato; in questo caso i contenuti di un oggetto possono variare in maniera non nota al compilatore.

A questo punto è utile chiedersi quale garanzia viene fornita dal compilatore se si utilizza la variabile volatile in una dichiarazione di oggetto. La garanzia è sostanzialmente il fatto che tutti gli accessi in lettura e scrittura sono mantenuti.
In funzione dell'architettura del sistema target sarebbe anche possibile ottenere tutti gli accessi completi ed eseguiti nell'ordine fornito nella macchina astratta: inoltre tutti gli accessi sono di tipo atomico (in altre parole non possono essere interrotti).
Prendendo ad esempio il codice riportato in figura 1, bisogna chiedersi se è sicuro in termini di thread e interrupt, dato che l'accesso all'oggetto volatile può avvenire da differenti contesti di esecuzione. Sia il caricamento dalla memoria sia l'immagazzinamento nella memoria del valore dell'oggetto vol sono di natura atomica in quanto si tratta di un'architettura load/store a 32 bit. Ma l'istruzione sorgente non è atomica. Esiste quindi la possibilità che si verifichi una commutazione di contesto o un interrupt in un punto qualunque fra le tre istruzioni che formano l'istruzione vol++.
Per superare le problematiche del tipo appena descritto è dunque necessario:
• Non fare mai l'ipotesi che volatile sia sinonimo di atomico a eccezione se non nel caso di determinati accessi in memoria.
• Assicurarsi che il codice che non esegue solo una lettura o scrittura a livello atomico sia protetto da adeguate primitive di serializzazione, come un mutex, oppure mediante la disabilitazione dell'interrupt nel caso in cui differenti contesti di esecuzione possano accedere all'oggetto.
• Introdurre nello standard di codifica opportune regole per un corretto uso della variabile volatile e delle primitive di serializzazione.
• Procedere a un riesame dell'uso di tutti gli oggetti globali, inclusi gli oggetti statici con visibilità a livello di file (file-scoped), presenti nel codice esistente.

Nonostante i limiti, il linguaggio C è ancora ampiamente utilizzato in applicazioni critiche dal punto di vista della sicurezza

Dimensioni dello stack
A questo è utile fare alcune considerazioni circa le dimensioni dello stack (un eterno dilemma per gli sviluppatori). Se lo stack è sovradimensionato, è richiesta la presenza di maggiori risorse di memoria RAM, con conseguente incremento dei costi. Se viceversa lo stack è sottodimensionato, si potrebbero produrre eventi anche di natura catastrofica, incompatibili con un sistema utilizzato in applicazioni safety-critical.
Di seguito alcuni utili suggerimenti utili per determinare le dimensioni dello stack:
• Utilizzare, se disponibile, la funzionalità di verifica dello stack del debugger in run time.
• Riempire la memoria non utilizzata sopra e/o sotto lo stack con un "magic pattern" che può essere verificato periodicamente in run time da una routine di controllo dedicata. A causa dei requisiti previsti dallo standard IEC 60730 relativo agli elettrodomestici, un fornitore di MCU potrebbe avere già integrato questa funzionalità e altre funzioni di self-check della CPU in una libreria specifica.
• Eseguire un'analisi dell'albero delle chiamate per determinare la profondità dello stack nel caso peggiore, compreso lo stack utilizzato dai gestori di interrupt. Se si riesamina il codice e si analizzano "a mano" i file della mappa prodotta dal linker è bene ricordare che il processo di ottimizzazione influenzerà l'utilizzo dello stack.
• L'utente può acquistare o sviluppare tool di supporto, come pure accertarsi che si stia utilizzando una tool chain in grado di fornire un utile ausilio nell'analisi sia dell'albero delle chiamate sia della profondità dello stack.

In sintesi, questi quattro punti riassumono i concetti fin qui espressi:
• Prima di iniziare, prendere confidenza con i requisiti dello sviluppo software definiti dallo standard adatto.
• Utilizzare MISRA-C come base per lo standard di codifica.
• Riesaminare l'utilizzo delle variabili dichiarate volatili.
• Implementare una strategia di analisi e di test per l'allocazione dello stack.

Software embedded, le linee guida per un codice di qualità

Complessità dei sistemi embedded, peso crescente della componente software e costante pressione di time-to-market sugli sviluppatori minano sempre più una buona attività di progettazione. La prima parte di questa mini-guida fornisce un'immagine dell'attuale scenario, fornendo poi alcune indicazioni utili a conservare la qualità del codice

I parte

Giorgio Fusari

Oggi, la continua espansione del contenuto software e del numero di linee di codice in dispositivi e applicazioni embedded si può vedere come il risultato dall'azione combinata di due fattori chiave. Da un lato la potenza computazionale dei sistemi elettronici, in continuo aumento e dall'altro l'esigenza dei costruttori di dispositivi, e degli ingegneri sviluppatori, di integrare nei vari prodotti un numero sempre più elevato di funzionalità, capacità grafiche e opzioni di connettività. Di conseguenza, in questo scenario tecnologico per gli sviluppatori scrivere codice e software di qualità diventa un compito sempre più complesso è difficile, anche considerando gli attuali vincoli di time-to-market, che impongono la pianificazione di strategie di design con cicli di progettazione via via più compressi, ma anche sempre più 'tracciabili' in ogni fase di sviluppo. Accorgersi di un bug e scoprire i difetti di progettazione del software troppo avanti nel ciclo di produzione determina infatti un costo ormai per tutti proibitivo, sia in termini di impatto sui tempi di rilascio nel mercato, sia di danni economici e caduta d'immagine, in caso di ritiro del prodotto stesso.

Ci sono però altri aspetti che oggi rendono ulteriormente complicata la produzione di codice di qualità. In molti ambienti di lavoro e settori dedicati alla creazione del software embedded, è una pratica comune l'utilizzo di linguaggi di programmazione caratterizzati da una struttura semantica ricca e complessa, come C o C++. Inoltre, la necessità di realizzare sistemi sempre più sofisticati porta a un uso ancora più esteso anche di altri linguaggi ad alto livello (alto livello di astrazione) orientati agli oggetti, come Java o Python. Si adottano spesso ambienti IDE (integrated development environment) basati sulla piattaforma Eclipse, per integrare i vari tool e strumenti che entrano a far parte di ciclo di produzione (tool di simulazione, compiler, debugger e così via). In aggiunta, la crescente consapevolezza negli ambienti di produzione dell'importanza di accelerare l'adozione di procedure di co-design hardware e software fa sì che, nel mondo embedded, i processi di interazione e collaborazione fra i vari reparti di sviluppo e gli attori della supply chain (costruttori e fornitori di componenti) risultino tendenzialmente più intensi e complessi rispetto a quelli del mondo IT tradizionale e del software concepito per sistemi desktop.

Standard ISO/IEC 9126

La qualità del software è un principio irrinunciabile soprattutto nei sistemi embedded, dove i requisiti da soddisfare nelle diverse applicazioni vanno dalla elevata affidabilità di funzionamento, ad esempio in condizioni safety-critical, alla capacità di fornire performance di tipo deterministico (funzionamento di sistemi real-time). Di conseguenza, nei differenti domini embedded si sono consolidate pratiche di produzione del codice, mirate a mantenere comunque elevata la qualità.

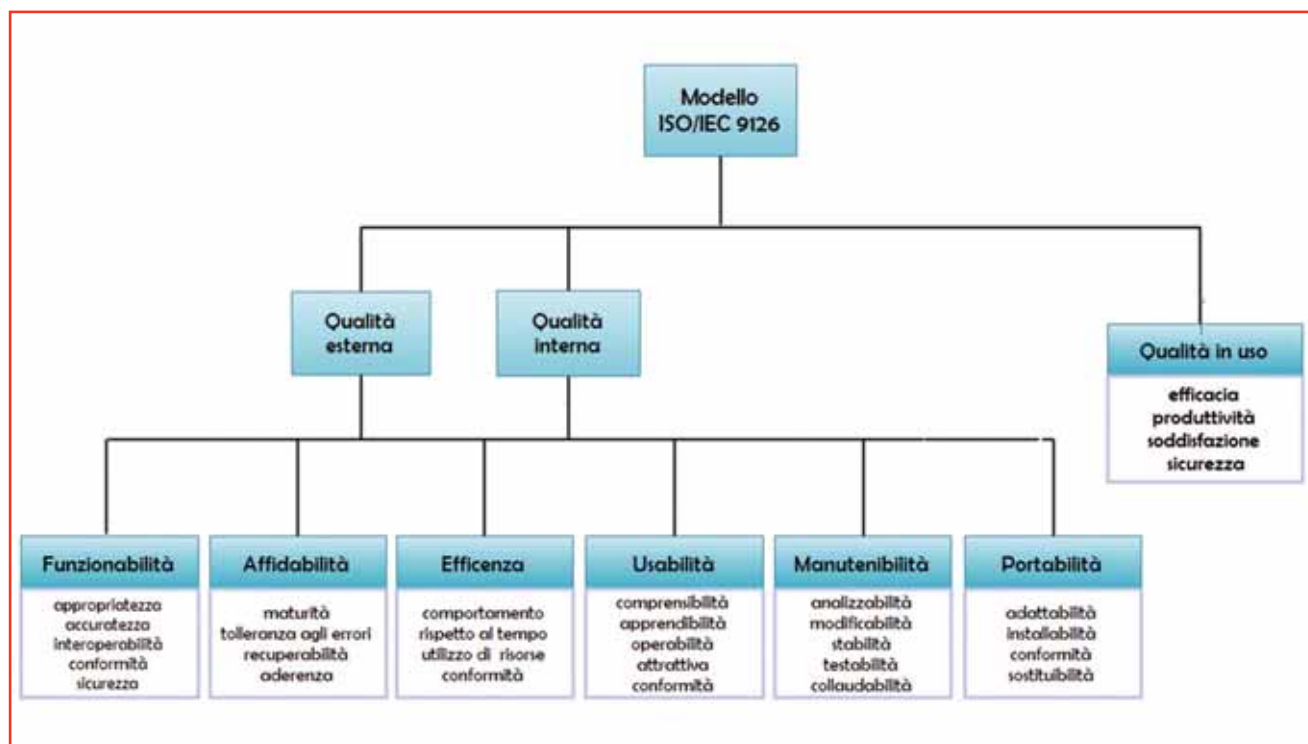



Fig. 1 - Una rappresentazione del modello ISO/IEC 9126 per la qualità del software

Si adottano strumenti per l'elaborazione di modelli matematici di analisi e ottimizzazione dell'affidabilità e delle prestazioni. Ma anche metodologie di analisi statica del codice, per la verifica di specifici requisiti di progetto (prestazioni, consumo di memoria, sicurezza), e analisi dinamica, necessaria per il collaudo di singoli componenti o del funzionamento del sistema nella sua interezza. Nelle applicazioni embedded in campo medicale, come in quelle dedicate al settore automobilistico o industriale, dove un malfunzionamento può significare un notevole danno di produzione o, addirittura, la messa in pericolo della sicurezza fisica dell'utente, la qualità del software non può certo essere oggetto di compromesso.
Per verificare la qualità del codice sorgente e dell'architettura software, sono quindi in uso diverse metriche e standard. A livello generale, un punto di riferimento è certamente lo standard ISO/IEC 9126, che definisce un modello di qualità del software.
Tale modello esprime la qualità come "l'insieme delle caratteristiche che incidono sulla capacità del prodotto di soddisfare requisiti espliciti o impliciti". Indica quindi metriche per valutare la 'qualità esterna', cioè la capacità del software, le sue prestazioni e funzionalità nell'ambiente in cui è in uso; la 'qualità interna', che si basa sulla valutazione delle proprietà intrinseche del software, misurabili direttamente sul codice sorgente; e infine la 'qualità in uso', che indica a quale livello il prodotto software sia utile per rendere efficace ed efficiente l'attività dell'utente (efficacia, produttività, soddisfazione, sicurezza nel contesto d'uso).
In sintesi, le caratteristiche che definiscono la qualità interna ed esterna di un prodotto software sono sei: funzionalità, affidabilità, usabilità, efficienza, manutenibilità e portabilità. In termini di funzionalità, si considera la capacità del software, in determinate condizioni, di svolgere i compiti per cui è stato progettato. Quindi si valuta se è dotato di funzioni appropriate per eseguire operazioni specifiche richieste dall'utente, se è preciso nel fornire i risultati, se ha una buona interoperabilità con altri sistemi. E se è sicuro, a livello di protezione dei dati e da tentativi di accesso non autorizzati. Passando all'affidabilità, cioè la capacità di mantenere determinate prestazioni sotto condizioni e tempi stabiliti, i criteri sono la robustezza (capacità di evitare arresti dell'applicazione in seguito a malfunzionamenti), la tolleranza a errori (capacità di mantenere un certo livello di prestazioni anche in caso di disfunzioni), e la velocità di ripristino dei livelli di prestazioni stabiliti, e di recupero dei dati, in caso di avaria. Per valutare l'usabilità, si analizza la qualità del software in termini di facilità di comprensione del funzionamento e modalità d'uso. Quindi praticità di apprendimento e d'uso, e gradevolezza del sistema. L'efficienza si misura osservando quante risorse vengono consumate in rapporto alle prestazioni, in determinate condizioni di funzionamento. La manutenibilità è la capacità del software di consentire modifiche con un impegno di lavoro

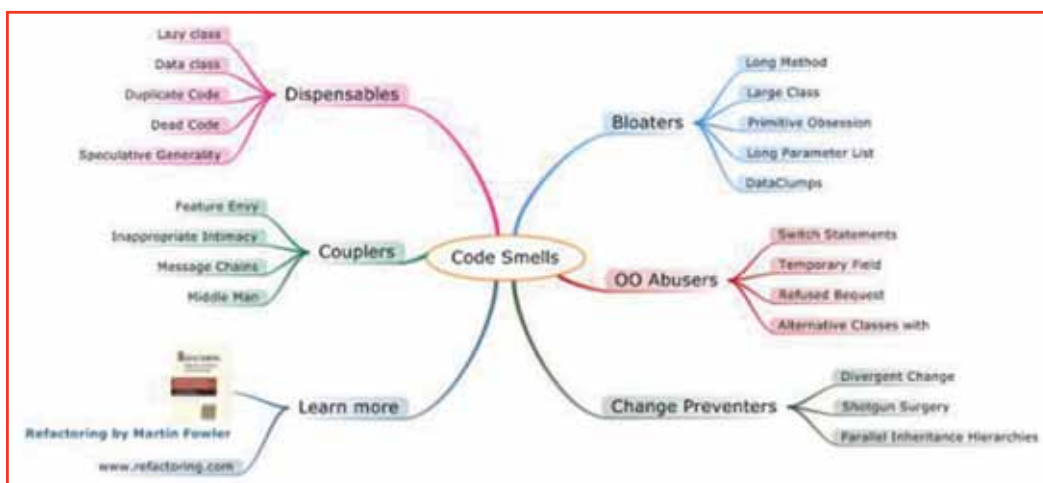



Fig. 2 – Una classificazione dei 'code smells'

limitato, ad esempio in caso di diagnosi di malfunzionamenti o carenze, o di analisi e individuazione delle modifiche da apportare. Il livello di modificabilità dipende dalla relativa facilità di correzione, quando occorre rimuovere errori o sostituire componenti. Un buona manutenibilità è legata anche a quanto il sistema si rivela stabile (rischio ridotto di comportamenti anomali e inattesi) dopo l'esecuzione delle modifiche, e alla capacità che ha di essere collaudato facilmente per validare le modifiche stesse.
Infine, la portabilità esprime la facilità con cui è possibile trasportare il software da un ambiente operativo a un altro. Quindi la sua capacità di adattamento al nuovo contesto, limitando al massimo le modifiche necessarie; la facilità di installazione in un determinato ambiente operativo; l'abilità di coesistenza e condivisione di risorse con altri software, e l'intercambiabilità, ossia la possibilità di essere sostituito a un altro software per eseguire gli stessi compiti nel medesimo ambiente.

Degrado del codice, i primi segnali

Un imperativo sempre più categorico, nell'interesse di tutti gli attori cooperanti all'ecosistema di produzione dei software, è fare in modo che la complessità degli attuali progetti, le esigenze di rispettare tutti i requisiti delle applicazioni, e la pressione del time-to-market, non incidano in modo negativo sulla qualità del software. E ciò, specie nelle realtà con ampi team di progettazione, impone l'adozione di metodologie di co-design hardware-software, tool, e strategie organizzative di monitoraggio della qualità, finalizzati a individuare ed eliminare i difetti del software il più possibile già nelle fasi iniziali del ciclo di produzione, senza dover attendere di scoprire i bug negli stadi finali di test e collaudo.

Tuttavia, più il progetto cresce, e i singoli componenti e moduli software diventano articolati e interdipendenti, più diventa difficile eseguire operazioni di manutenzione, modifica e test. Il consulente software internazionale Robert C. Martin paragona questo processo di degradazione a quello di un pezzo di carne che sta marcendo. Anche nel caso del software si possono sentire 'cattivi odori'. Fra questi 'bad smells', avvisaglie che il software sta perdendo qualità, ve ne sono cinque fondamentali, definiti "rigidità", "fragilità", "immobilità", "viscosità" e "opacità". Il software diventa rigido quando la modifica anche di un limitato pezzo di codice obbliga lo sviluppatore a effettuare ulteriori modifiche su altre parti. Fragile, quando apportare un cambiamento causa il collasso del sistema in punti apparentemente non in relazione con il problema a cui si sta lavorando. Alcuni sviluppatori navigati, ricorda Rebecca M. Riordan, progettista internazionale di sistemi computerizzati e autrice del libro Fluent C#, sono soliti dire: "Esistono sempre tre bug: quello che si conosce, quello che non si conosce e quello che si sta creando per risolvere quello che si conosceva". C'è poi la immobilità del codice. Tipicamente si riscontra quando, ad esempio, si sta modificando un'applicazione e si desidera riutilizzare un pezzo di codice, ma farlo risulta molto arduo. La viscosità è la tendenza del software a facilitare la commissione di errori da parte del programmatore, mentre l'opacità si riferisce alla difficoltà di leggere e comprendere bene il codice.

Dipendenze, buone e cattive

Un tema chiave strettamente connesso alla produzione e manutenzione di codice di qualità e quello delle dipendenze fra i vari pacchetti e moduli, specie in contesti tecnologici come quelli attuali, in cui gli aggiornamenti del software sono molto frequenti. La presenza delle dipendenze fa sì che, ad esempio in Linux, a livello di amministrazione del sistema, l'installazione di un nuovo pacchetto software possa richiedere a sua volta il soddisfacimento di varie dipendenze e quindi l'installazione a catena di moduli software aggiuntivi. A livello architetturale, un'elevata interdipendenza dei sottosistemi – in cui un singolo cambiamento provoca a cascata la necessità

di apportare una serie di cambiamenti in tutti i vari pacchetti dipendenti – può diventare pesante da gestire in termini di evoluzione e manutenzione del software, al punto da bloccare i processi di autorizzazione alle modifiche dei pacchetti stessi. A quel punto il progetto software diventa rigido, fragile, e difficile da modificare. O anche da riutilizzare, se le componenti del progetto che si desidera riusare si rivelano altamente dipendenti da altri aspetti tecnici su cui risulta troppo oneroso e complesso intervenire.
Una via di soluzione del problema è adottare tecniche di sviluppo in grado di portare verso la creazione di dipendenze definite 'buone'. Un codice robusto, manutenibile e riutilizzabile si caratterizza per la scarsità di interdipendenze. E, dove presenta dipendenze, queste sono buone, nel senso che non condizionano il raggiungimento dei requisiti richiesti per il progetto, perché si rifanno a classi stabili. Una classe è tanto più stabile quanti meno legami ha con altre classi, e in tale accezione si definisce classe indipendente. In questo campo, un sentiero di guida della progettazione object-oriented può essere rappresentato dallo Stable Dependencies Principle (SDP), secondo il quale le dipendenze fra i pacchetti, in un progetto software, dovrebbero andare nella direzione della stabilità dei pacchetti stessi. Quindi un pacchetto software dovrebbe dipendere solo da altri moduli più stabili. Allo stesso tempo, però, visto che un progetto non può essere completamente statico, è necessario conformarsi anche a un altro principio, il cosiddetto Common Closure Principle (CCP), che disciplina la creazione di pacchetti software progettati per essere più 'volatili' e adatti a subire modifiche, in modo da ridurre l'impatto dei cambiamenti sulla manutenibilità del sistema, specie quando il progetto è grande e si compone di molti pacchetti.

Ottimizzazione: non sempre va d'accordo con portabilità

Un software di qualità si contraddistingue per la flessibilità, solidità e stabilità, la facilità di riutilizzo dei componenti e la trasparenza di comprensione. Nella pratica, però, l'esigenza di rispettare determinati requisiti del sistema embedded entra in collisione con questi princìpi virtuosi: come detto precedentemente, qualità del software significa anche portabilità, ma in vari casi questo non accade. Come quando si ha a che fare con il software di sistemi embedded con architettura a 16, 32 o 64 bit, scritto in un linguaggio di programmazione ad alto livello come il linguaggio C. Se è vero che quest'ultimo consente la portabilità del codice su diverse piattaforme utilizzando vari compilatori, è vero anche che molto del software sviluppato in C per applicazioni embedded non viene scritto con questo obiettivo primario. Piuttosto, il punto diventa ottimizzare caratteristiche specifiche del sistema, come l'uso della memoria o le prestazioni. Quindi il codice viene creato 'su misura', usando un compilatore con opzioni modificate per soddisfare tali requisiti, e non risulta portabile. Così, successivamente, quando tale codice si fa migrare su un nuovo ambiente operativo, magari usando un compilatore C differente, tipicamente va in crash e si blocca.

C e C++, attenzione alle 'insidie'

L'utilizzo del linguaggio ad alto livello C++ è ampiamente diffuso nelle attività di sviluppo software per i sistemi embedded, anche quando si tratta di realizzare applicazioni safety-critical o sistemi che devono mantenere un funzionamento hard-real-time. Tuttavia occorre anche aggiungere che C++ (come anche C), proprio per la sua ricchezza semantica, in un certo senso non si posiziona esattamente come un linguaggio adatto allo sviluppo di software di categoria safety-critical. Infatti, offrendo al programmatore un'elevata gamma di sfumature e libertà espressive in fase di sviluppo, impone maggior attenzione, preparazione e responsabilità per non incorrere in errori. Se il linguaggio C, per le sue caratteristiche, si può paragonare, dal punto di vista della programmazione, a una spada con una lama tagliente, qualche sviluppatore parla di C++ come di un spada a due lame, ancora più tagliente e bisognosa di responsabilità e controllo. Le difficoltà e i 'pericoli' derivanti dall'utilizzo del linguaggio C++ risiedono nel fatto che esso è uno strumento davvero molto potente, capace di portare in errore gli sviluppatori non sufficientemente formati e disciplinati sull'applicazione delle sue regole. In altri termini, con C++ in molti casi risulta troppo facile raggiungere elevati livelli di astrazione e creare codice 'offuscato', difficile da leggere e incomprensibile nel lungo termine.
Nella prossima parte di questa guida allo sviluppo di codice di qualità si analizzeranno alcuni aspetti positivi e negativi dell'uso del linguaggio C++ per lo sviluppo di sistemi embedded safety-critical, indicando alcune regole e linee guida per la creazione di codice di qualità.

Fig. 3 – Uno strumento di analisi ed evidenziazione della sintassi del codice

Sistemi Real Time Embedded

Un sistema Embedded è un dispositivo elettronico-informatico specializzato che fa parte di un sistema più grande da controllare, progettato per una determinata applicazione e supportato da una piattaforma hardware su misura. Un sistema real time Embedded viene utilizzato per controllare l'hardware specializzato e ne deve soddisfare limitati vincoli temporali di risposta

Maurizio Di Paolo Emilio

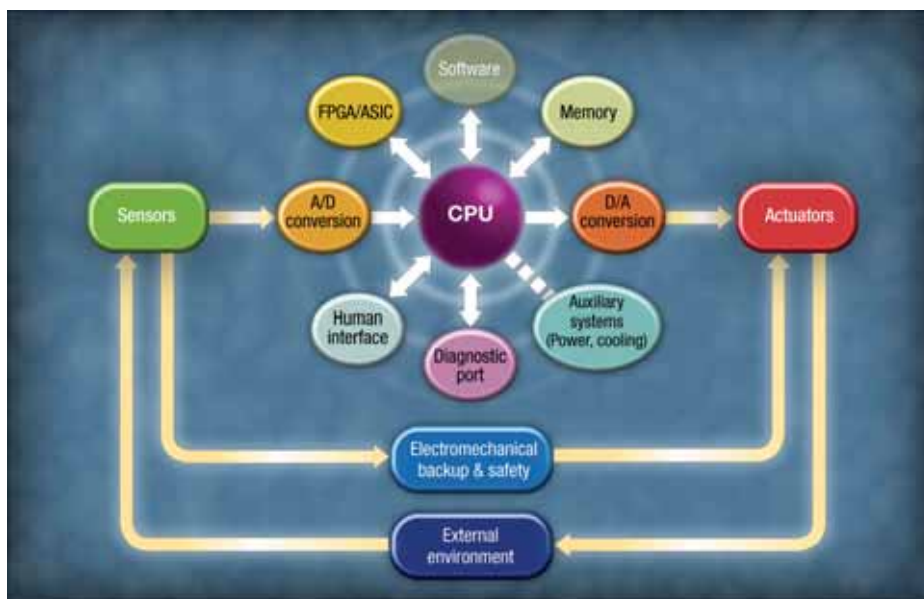
I sistemi Embedded rappresentano sottosistemi di elaborazione delle informazioni integrate in un sistema più sofisticato; come parte di un sistema più grande che determina in gran parte la sua funzionalità. Molti apparecchi che dispongono di un'interfaccia digitale – microonde, videoregistratori, macchine – utilizzano sistemi embedded. Alcuni di essi includono un sistema operativo, altri sono molto specializzati per essere implementati come un unico programma e possono includere software real time. Questi sistemi sono integrati in qualche dispositivo per uno scopo specifico se non quello di fornire calcolo general purpose. Un tipico sistema embedded è mostrato in figura 1.

Fig. 1 – Tipico sistema Embedded

I sistemi embedded forniscono diverse funzioni (Fig. 2) tra cui si segnalano:

- Leggere dati da sensori di ingresso per poi essere elaborati in un formato specifico a uno o più utenti.
- Generare e trasmettere comandi agli attuatori.
- Trasformare i dati raccolti in un formato specifico eseguendo la compressione o decompressione dati.

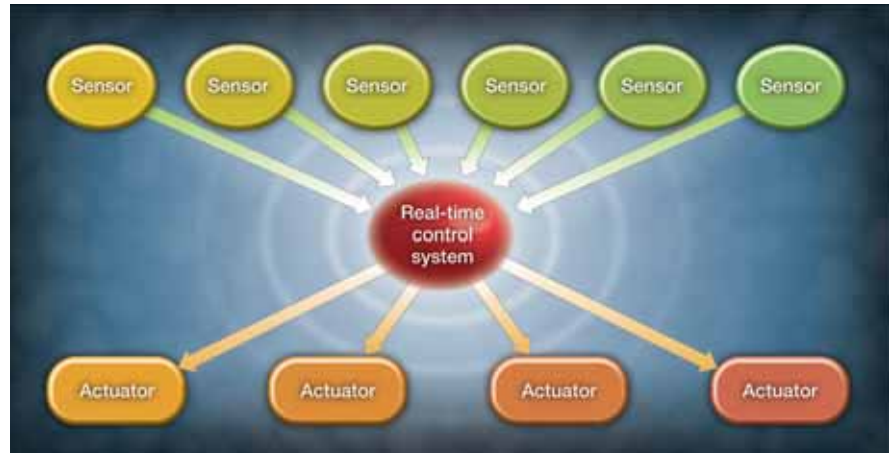
Software Real Time

I sistemi Embedded (integrati) hanno molti compiti da svolgere, ciascuno con la propria scadenza e possono essere definiti unici nel loro impiego; durante la progettazione ci

sono diversi requisiti che devono essere considerati:
- Requisiti funzionali
- Requisiti temporali
- Requisiti di affidabilità

I requisiti temporali definiscono il rigore di completamento che possono essere, per esempio, il controllo di un loop o la risposta a un'interfaccia utente.
Con il tempo la complessità funzionale dei sistemi embedded è cresciuta esponenzialmente e i requisiti real-time sono diventati sempre più importanti; di conseguenza l'integrazione di un sistema operativo real-time è diventata un obbligo per la maggior parte delle applicazioni.

Fig. 2 – Sensori e attuatori in un sistema Embedded

Un sistema real-time è un sistema dove la correttezza delle computazioni dipende dalla sua correttezza logica e dall'istante temporale in cui il risultato è prodotto. Se i vincoli del sistema non sono rispettati, verranno a mancare i suoi obiettivi.
Ci sono due tipi di sistemi real-time (Fig. 3): reattivi ed embedded. Sistemi real-time reattivi trattano di un sistema che ha costante interazione con l'ambiente (ad esempio un pilota per il controllo di un aereo). Un sistema real-time embedded, invece, viene utilizzato per controllare un hardware specializzato che è installato in un sistema più grande (ad esempio un microprocessore che controlla la miscela carburante-aria per automobili).
I sistemi real time embedded offrono il controllo di un ambiente esterno collegato a un computer attraverso sensori, attuatori e altre interfacce di input-output.
Applicazioni ed esempi di sistemi real time sono onnipresenti, appaiono come parte delle attività nei settori delle infrastrutture sanitarie, educativi e commerciali; includono i seguenti sistemi:
- Veicoli per automobili, aerei, ferrovie e navi
- Controllo del traffico per autostrade e spazio aereo
- Controllo di processi per centrali elettriche, chimiche
- Uso militare
- Robot
- Comunicazioni telefoniche e satellitari
- Sistemi domestici.

I sistemi real-time devono soddisfare limitate risposte e vincoli di tempo o di subire gravi conseguenze. Se le conseguenze consistono in una riduzione delle prestazioni, il sistema è definito come soft real time (ad esempio la regolazione del tempo di un computer sulla rete); i vincoli sui tempi di risposta sono meno stringenti, perché in qualche caso si può non rispettarli. Se le conseguenze sono circa il guasto del sistema, allora è indicato come un sistema hard real-time (ad esempio intervento del sistema di gestione dei pazienti negli ospedali); i vincoli sui tempi di risposta sono stringenti, perché se non vengono rispettati il sistema di controllo è inutile o addirittura pericoloso.
Esempi di sistemi real-time comprendono;
- Software per missili da crociera
- Sistemi di Difesa
- Sistemi di telecomunicazione
- Controllo Automotive
- Sistemi di elaborazione del segnale
- Sistemi radar
- I sistemi satellitari
- Utility elettriche.

I compiti (task) di un sistema real time si distinguono in periodici e aperiodici. I task che devono essere eseguiti ogni unità di tempo sono detti periodici, tutti gli altri aperiodici. Task che richiedono il processore in modo impredicibile, invece, sono detti sporadici. A ogni task vengono imposti vincoli di tempo denominati deadline, ovvero l'instante di tempo dopo il quale la computazione non è semplicemente in ritardo, ma è errata. Ad esempio, se un sistema di controllo di un processo industriale richiede che siano controllati dei sensori ogni unità di tempo, il task relativo dovrà essere in grado di portare a termine il controllo entro quell'unità di tempo, indi-

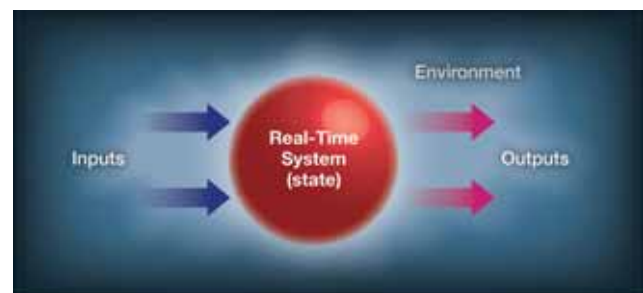



Fig. 3 – Sistemi real time

pendentemente da quali siano gli altri task del sistema.
Eventi in tempo reale rientrano in una delle tre categorie: asincroni, sincroni o isocroni. Eventi asincroni sono del tutto imprevedibili.
Ad esempio, il caso in cui un utente effettua una chiamata telefonica. Eventi sincroni sono prevedibili e accadono con regolarità.
Ad esempio, l'audio e video in un film avvengono in modo sincrono. Eventi isocroni si verificano con regolarità entro un determinato lasso di tempo. Ad esempio, i byte audio in un'applicazione multimediale distribuita devono figurare all'interno di una finestra di tempo in cui il corrispondente flusso video arriva.

Fig. 4 – Architettura di Windows CE

L'isocrona è una sotto-classe di asincrona. Nei sistemi operativi convenzionali, gli algoritmi di scheduling dei processi mirano a ottimizzare la performance globale del sistema; nei sistemi real time, invece, gli algoritmi di scheduling mirano a ottimizzare i tempi di risposta nel caso di soft real-time e a garantire il rispetto delle deadline nei sistemi hard real-time.
I possibili requisiti di un sistema real time (RTOS) sono i seguenti:

- Comportamento temporale del sistema operativo predicibile
  - ✓ tutti i servizi del sistema operativo devono avere un limite superiore al tempo di esecuzione.
- Il sistema operativo deve gestire il tempo e lo scheduling
  - ✓ fornire servizi temporali precisi e garantire le deadline.
- Configurabile

Esempi di sistemi real time Embedded (RTOS)

Alcuni sistemi operativi in grado di lavorare in real-time su adeguate architetture hardware sono BeRTOS e LynxOS, basati su architettura Linux, Windows CE, Android.

Caratteristiche comuni dei principali RTOS:

- Corrispondenza agli standard.
- Modularità e Scalabilità: il kernel ha una dimensione ridotta e le sue funzionalità sono configurabili.
- Dimensione del codice.
- Velocità ed efficienza.
- Gestione delle interruzioni “separata”.
- Gestione della memoria: possibilità di utilizzare memoria virtuale e protezione dello spazio di indirizzi kernel.

BeRTOS è un sistema operativo open source, con una particolarità al codice applicativo proprietario che rimane chiuso. Grazie al suo design modulare permette di lavorare su diverse architetture: microcontrollori a 8 bit come gli Atmel e microcontrollori ARM.
Windows Embedded Compact (Fig. 4), conosciuto anche come Windows CE, è un sistema operativo sviluppato da Microsoft per dispositivi portatili. È un derivato di Windows con un kernel differente. Le API e l'aspetto grafico sono simili.
LynxOS RTOS è un sistema Unix real time sviluppato da LynuxWorks. Offre piena conformità Posix e Linux. Usato nei sistemi embedded soprattutto per applicazioni in avionica, aerospaziale, militari e controllo di processi industriali.
L'hardware del sistema LynxOS è progettato per rispondere a prestazione hard real time.
Tempi di risposta prevedibili sono assicurati anche in presenza di dispositivi input-output a causa del modello di threading unico del kernel, che permette a routine di interrupt di essere estremamente brevi e veloci.
Android è un sistema operativo ormai diffuso in ambito di smartphone e tablet, basato su architettura Linux. La sua caratteristica di open source e kernel Linux lo rende adatto per i sistemi embedded.

Embedded Linux, Windows...o Android ?

Un sistema operativo Embedded, eventualmente real-time, viene utilizzato per controllare l'hardware specializzato e ne deve soddisfare limitati vincoli temporali e funzionali. Come poter scegliere un sistema operativo per dispositivi Embedded? In questo articolo si analizzeranno i principali software che trovano spazio nell'Embedded: Linux, Windows e Android

Maurizio Di Paolo Emilio

Un sistema embedded può essere pensato come il cuore di un sistema elettronico più grande. Il set completo di componenti (microprocessori, processori di segnale, RAM e così via) sono controllati da un sistema operativo software embedded altamente specializzato. Milioni di dispositivi commerciali contengono processori ARM e per sfruttare tutte le potenzialità dei loro core più recenti e complessi e arrivare sul mercato in tempi rapidi, è indispensabile utilizzare un sistema operativo. I principali sistemi operativi sul mercato sono Windows, Linux e Android, quest'ultimo tuttora in fase di evoluzione. Tutti e tre i sistemi forniscono servizi di connettività avanzati e supporto per molti protocolli. I sistemi Linux per l'embedded possono sfruttare componenti server, a differenza della connettività Android che è orientata al ruolo di client. Windows Embedded Compact, invece, fornisce un support server minimale e funzionalità di client. Windows Embedded Compact fornisce componenti che consentono l'integrazione nelle architetture di rete Microsoft ed è un sistema operativo hard real time, ovvero i vincoli sui tempi di risposta sono stringenti, perché se non vengono rispettati il sistema di controllo è inutile o addirittura pericoloso. Windows Embedded Compact fornisce, inoltre, strumenti per il debugging in kernel mode e per il debugging delle applicazioni. I suoi codici del kernel sono disponibili in formato sorgente, così come tutti i driver e BSP di esempio e diversi componenti del sistema. Sia Windows CE sia Linux supportano i Web Services On Devices. Il kernel di Linux non nasce come kernel real-time, ma sono disponibili patch che consentono di supportare il real-time. Un sistema Linux embedded può supportare applicazioni e servizi nati per desktop o server. Il kernel è rilasciato con licenza GPL e moltissimi servizi e applicazioni per sistemi embedded sono disponibili in formato sorgente con diverse licenze. Il sistema operativo Android, invece, nasce dal cuore di Linux, supporta la connettività cellulare e un browser avanzato, viene sviluppato e testato con un kernel non real-time; fornisce NDK per lo sviluppo di applicazioni e/o componenti nativi. I componenti di Android sono rilasciati da Google con una licenza BSD-like.

Windows Compact Embedded

La linea di Windows Embedded si compone di vari sistemi operativi tra cui Windows Embedded Compact per piccoli dispositivi come smartphone, Windows Embedded Standard per i dispositivi più avanzati, Enterprise Windows Embedded per i dispositivi che hanno bisogno di utilizzare versioni completamente funzionali dei sistemi operativi desktop di Windows, Windows Embedded Automotive per sistemi di automazione, Server Windows Embedded per soluzioni server e Windows Embedded Handheld per dispositivi palmari . Windows Embedded Compact (precedentemente conosciuto come Windows Embedded CE o Windows CE) è la versione di Windows Embedded per piccoli computer e sistemi embedded, compresi i dispositivi di elettroni-

ca di consumo e console di gioco. Windows Embedded Compact è un sistema modulare operativo in tempo reale con un kernel speciale che può essere eseguito in meno di 1 MB di memoria. Viene fornito con lo strumento Platform Builder, che può essere usato per aggiungere moduli per l'immagine di installazione creando un'installazione personalizzata a seconda del dispositivo utilizzato. Windows Embedded Compact è disponibile per ARM, MIPS, SuperH e architetture di processore x86. Microsoft ha reso disponibile anche una versione specializzata di Windows Embedded Compact, conosciuto come Windows Mobile, per l'uso nei telefoni cellulari. È una versione personalizzata di Windows Embedded Compact con moduli specializzati per l'impiego in telefoni cellulari. Windows Mobile è disponibile in quattro varianti: Windows Mobile Classic (per Pocket PC), Windows Mobile Standard (per gli smartphone), Windows Mobile Professional (per PDA/Pocket PC Phone Edition) e Windows Mobile for Automotive (per i sistemi di comunicazione/animazione/informazione utilizzato nelle automobili).

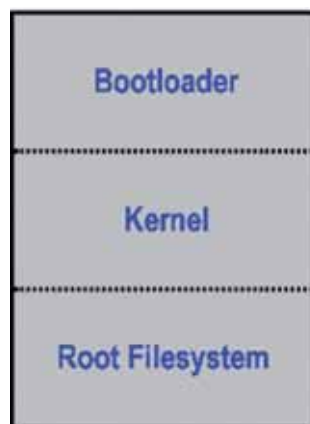



Fig. 1 – Componenti di un sistema Embedded Linux (immagine binaria)

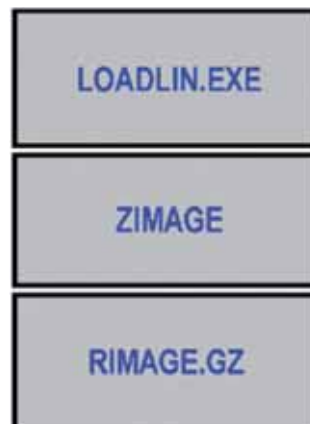



Fig. 2 – Componenti di un sistema Embedded Linux (3 file)

Fig. 3 – Architettura di Android

Linux Embedded

Linux è un sistema operativo UNIX compatibile, open source, progettato originariamente per i computer desktop. In una prima grande ondata di successo, Linux ha conquistato i server nelle imprese. Sia come un sistema operativo per un file server sia sul gateway di accesso Internet, Linux offre le caratteristiche necessarie e la stabilità indispensabile per il funzionamento continuo incustodito senza riavvii. Linux è diffuso anche nel mercato dei sistemi embedded. È un sistema operativo modulare disponibile nel codice sorgente opportunamente documentato e offre un funzionamento multitasking e un'interfaccia di programmazione avanzata (API). Linux supporta quasi tutte le architetture di processore a 32 bit, nonché alcuni economici microcontrollori a 32 bit, offrendo i driver di periferica per qualsiasi hardware. Fondamentalmente un embedded Linux consiste di tre moduli: il bootloader, il kernel Linux e il filesystem root. Ci possono essere tre elementi di base in forma di una sola immagine binaria (Fig. 1) o anche come file separati (Fig. 2).

Il design semplice ed elegante di Linux garantisce robustezza e prestazioni molto buone, mentre la sua licenza Open Source permette di modificare il codice sorgente in base alle esigenze degli utenti. Utilizzando Linux è possibile ottenere alcuni importanti vantaggi:

• Disponibilità del codice sorgente e strumenti di sviluppo senza alcun costo.
• Supporto standard POSIX per migliorare la portabilità tra diversi sistemi.
• Ampia gamma di servizi del sistema operativo, tra cui il supporto di rete.
• Android Embedded.

Come si sa, i sistemi embedded controllano molti dispositivi che sono di uso comune. Si va da dispositivi portatili, come gli orologi digitali e lettori MP3, ai grandi impianti fissi, come bancomat e distributori automatici. Tuttavia, i sistemi embedded sono cambiati drasticamente negli ultimi anni e oggi sono in gran parte multimediali, collegati e altamente integrati.
Molti includono interfacce grafiche ad alta risoluzione 2D e 3D. Inoltre, quasi tutti i sistemi embedded includono stack di networking IP e connettività per navigare attraverso una combinazione di interfacce di reti cablate e wireless; inolte, per motivi quali l'efficienza energetica, dimensioni e prestazioni, sono progettati per un minimo consumo elettrico. Questo notevole cambiamento nelle caratteristiche dei moderni sistemi embedded ha dato luogo a funzionalità avanzate e Android può aiutare a rispondere a tali esigenze.
Android è open source e la maggior parte della sorgente è sotto licenza Apache2 (Fig. 3).
Un sistema Android è uno stack di componenti software. Nella parte inferiore dello stack c'è Linux che fornisce funzionalità di base del sistema come il processo e la gestione della memoria e della sicurezza. Inoltre, il kernel gestisce il networking e una vasta gamma di driver per l'interfacciamento a periferiche hardware.
A prima vista, Android può sembrare una scelta strana come un sistema operativo embedded, ma in realtà è già un sistema operativo embedded poiché le sue radici derivano da Embedded Linux. Inoltre, Android offre un'interfaccia utente con operatività multimediale, un kernel stabile senza canoni o costi di licenza e una vasta libreria di codici sorgente. Tutte queste cose si combinano per rendere la creazione di un sistema embedded più accessibile agli sviluppatori e produttori. Tuttavia Android Embedded non è privo di difetti. Come tutti i sistemi operativi embedded general purpose, la base di codice esegue un significativo sovraccarico del sistema e un ingombro di memoria più grande rispetto ai proprietari di altri sistemi operativi.
Android ha un ampio sostegno da parte della comunità OEM e SoC e supporta anche processori x86, anche se la maggior parte gli deriva da architetture ARM. Questo prevede una vasta gamma di configurazioni hardware da scegliere in base alle esigenze di budget e di sistema.

Interviste ai partner tecnologici di Expo Milano 2015: Samsung Electronics Italia

Francesca Prandi

Risponde Mario Levratto, Strategic Planning & External Relations Director di Samsung Electronics Italia

EMBEDDED: Quali tematiche di Expo Milano 2015 coinvolgono la vostra azienda e quali soluzioni tecnologiche innovative mostrerete sul campo?

LEVRATTO: Samsung Electronics vede nelle proprie tecnologie di avanguardia uno strumento per rendere più ricche e coinvolgenti le esperienze delle persone in ogni ambito della propria vita. Quando abbiamo conosciuto Expo Milano 2015 e compreso il messaggio, è stato quindi naturale presentare la nostra proposta di partecipazione nell'ambito dell'Edutainment come contributore per quella "Sustainable Smart City" che sarà il sito espositivo. Siamo infatti convinti che le nostre soluzioni tecnologiche rappresentino per i milioni di visitatori attesi uno strumento importante per vivere Expo Milano 2015 in maniera più "smart": dai contenuti dell'evento ai modi per fruirne, dalle informazioni sulle varie attività all'approfondimento delle tematiche di interesse, dalle occasioni di entertainment alle opportunità di condividere tutte queste emozioni con familiari, amici e colleghi. Digital Signage, connettività e dispositivi "mobile" stanno cambiando le modalità con cui ci informiamo, ci divertiamo, scambiamo esperienze e lavoriamo: è su tutti questi ambiti che supportiamo il progetto di Expo Milano 2015, perché pensiamo che le nostre piattaforme siano e saranno sempre più un veicolo per comunicare globalmente i valori della manifestazione, con i contenuti elaborati e in via di definizione da parte del team di Expo Milano 2015.

EMBEDDED: Quali risvolti di business vi aspettate da questa presenza importante ad Expo?

LEVRATTO: Essendo un evento di risonanza mondiale, Expo Milano 2015 sarà un propagatore di idee e soluzioni innovative per educare, conoscere, informarsi e divertirsi. Samsung propone oggi una piattaforma integrata per la condivisione di contenuti di qualsiasi natura, che è accessibile dai propri dispositivi, quali Smart TV, Smart Phone e Tablet oltre che da tutti gli altri prodotti che fanno parte dell'ecosistema Samsung, e una gamma in continua espansione di soluzioni e prodotti per intrattenersi, lavorare e studiare; in questo senso, crediamo che Expo Milano 2015 promuoverà su un palcoscenico globale la conoscenza e l'adozione di queste soluzioni e prodotti. Inoltre, nel cammino verso l'inizio di Expo Milano 2015, e in ottica specificamente B2B, Samsung avrà la possibilità di far apprezzare le proprie tecnologie ai Paesi espositori e a tutto l'indotto di Expo Milano 2015, ossia alle aziende pubbliche e private che stanno lavorando alle infrastrutture e ai servizi dell'evento. Non ultimo, la partnership con Expo Milano 2015 offre alla nostra azienda la possibilità di conoscere in maniera più approfondita le altre aziende partner e di sviluppare con loro nuove opportunità di sperimentazione e collaborazione. Con molte di esse Samsung era già in contatto, ma indubbiamente la condivisione dello spirito e degli ideali di Expo rappresenta un terreno di coltura estremamente proficuo in termini di generazione di nuove idee.

Mario Levratto, Strategic Planning & External Relations Director di Samsung Electronics Italia

EMBEDDED: In quali modi e con quale visibilità i vostri fornitori potrebbero essere presenti ad Expo?

LEVRATTO: Samsung Electronics Italia è Official Global Partner for Edutainment di Expo Milano 2015 e in quanto tale, in ossequio alle norme che regolano questa manifestazione, è la sola ad avere diritti di visibilità del logo in occasione dell'evento in questo ambito. Tuttavia, da sempre Samsung valorizza i propri partner commerciali e tecnologici come protagonisti indispensabili della propria crescita.
Al di là della visibilità durante la manifestazione, sarà questo il beneficio della nostra partecipazione a Expo Milano 2015.

EMBEDDED: Come si articolerà la vostra presenza corporate durante l'evento?

LEVRATTO: Siamo in fase di definizione di questo tema con Expo Milano 2015.
Come gli altri partner avremo uno spazio espositivo all'interno del sito, e internamente ci stiamo confrontando sulle attività di informazione e intrattenimento da svolgere durante i 6 mesi dell'evento.

EMBEDDED: Secondo voi quali saranno i benefici di questa manifestazione sul medio periodo per l'economia italiana? Questi saranno solo appannaggio delle grandi imprese o riguarderanno anche le PMI?

LEVRATTO: A distanza di oltre 500 giorni dall'apertura ufficiale dell'evento, Expo Milano 2015 si sta dimostrando – oltre che un propagatore di idee – un volano per l'economia di tutto il Paese, un'occasione di riflessione sulle Smart City e sulla rivoluzione digitale che stiamo vivendo. In questo senso, i benefici di Expo Milano 2015 saranno appannaggio di tutto il sistema Italia, direttamente o indirettamente: in prima battuta i partner e il loro indotto, ma ovviamente anche la Pubblica Amministrazione, le piccole, medie e grandi imprese.

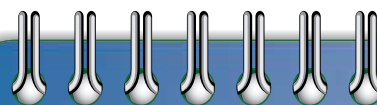
Mostre Convegno

2014 - 2015

24 giugno 2014

ITE Day – Industrial Technology Efficiency Day 2014

INDUSTRIAL TECHNOLOGY EFFICIENCY DAY

Dopo il riscontro positivo registrato da parte delle aziende espositrici e dei partecipanti, Fiera Milano Media propone in linea con la scorsa edizione una sessione plenaria realizzata con l'autorevole contributo di Business International, le sessioni di presentazione dei prodotti ad opera delle aziende espositrici e i **laboratori** organizzati dalle Redazioni in collaborazione con primarie aziende del settore durante i quali i visitatori potranno imparare veramente qualcosa sui prodotti, come utilizzarli, e come realizzare vere e proprie applicazioni sotto la guida di esperti.

15 ottobre 2014

S&PI – Sensors and Process Instrumentation 2014

Unica mostra convegno dedicata alla sensoristica e alla strumentazione di processo, S&PI si presenta quest'anno con una formula rinnovata e ricca.
Due le sessioni importanti: "Tech", nella quale si parlerà delle metodologie di rilevazione e misura più promettenti nell'attuale scenario tecnologico, di comunicazione, di bus di campo e wireless, e "Industry" in cui ci si focalizzerà su alcuni tra i più rilevanti settori applicativi per le soluzioni di automazione e strumentazione di processo: Oil & Gas, Acqua e Life Science.

11 dicembre 2014

Machine Automation

L'evento quest'anno si focalizzerà sul tema del packaging con particolare attenzione ai settori applicativi del food&beverage e del life science: focus principale saranno la tracciabilità dei prodotti e l'identificazione, con interessanti excursus nel mondo della visione artificiale quale chiave di volta per migliorare la qualità dei manufatti e ottimizzare i processi in linea e a fine linea. La formula proposta è teorico-pratica: in una sola giornata si potrà partecipare alla sessione convegnistica 'tecnologica', alla parte espositiva e ai tanto attesi **laboratori**.
Una modalità in grado di fare davvero 'cultura'.

24 marzo 2015

MC4-Motion Control for 2015

Data da segnare in agenda! Impossibile mancare all'edizione 2015 di MC4-Motion Control for che in questi anni si è sempre confermata essere l'appuntamento di riferimento per chi vuole conoscere in modo approfondito tutte le tecnologie per il controllo del movimento al servizio di macchine e impianti. Un solo giorno, una vera full immersion.

Per informazioni: Elena Brusadelli Tel. 335 276990
www.mostreconvegno.it@fieramilanomedia.it
elena.brusadelli@fieramilanomedia.it

Fiera Milano Official Partner

Single Slot PCIe Gen2 Digitizer

Agilent Technologies ha presentato una nuova versione a otto canali del suo digitalizzatore Single Slot PCIe U5309A a 8-bit. La scheda garantisce vantaggi in termini di costo, affidabilità e dimensioni fisiche e si adatta a progetti di ricerca in ambito scientifico.
La scheda include una memoria

RAM DDR3 di 2GB con controllo dell'acquisizione tramite una FPGA Xilinx Virtex-6 per segnali in banda nel range DC-500 MHz. Frequenza di campionamento massima 1 GS/s con 8 canali e 2 GS/s con 2 canali. L'unità di elaborazione dati a bordo utilizza una FPGA Xilinx Virtex-6 per controllare la funzionalità di digitalizzazione, il flusso di dati e l'elaborazione dei segnali in tempo reale. Questo consente la riduzione e l'archiviazione dei dati, minimizzando volumi di trasferimento e velocizzando l'analisi dei dati stessi. Inoltre, gli ingegneri possono utilizzare il kit di sviluppo FPGA U5340A per implementare algoritmi personalizzati per l'elaborazione in tempo reale.

Sensori di corrente AC per quadri elettrici

TDK Corporation ha annunciato lo sviluppo della serie CCT di sensori

di corrente AC, i cui due tipi sono classificati per un massimo di 30 A e fino a 100 A. Essi sono quindi adatti per quadri di distribuzione di potenza in una varietà di sistemi di gestione dell'energia di tipo residenziale e commerciale: EMS (sistemi di gestione dell'energia domestica) e BEMS (sistemi di gestione dell'energia negli edifici). Il facile design tipo clamp-on consente un'installazione rapida e facile.
I sensori di corrente sono elementi chiave dei sistemi per la visualizzazione di potenza e la gestione dell'energia perché permettono una misurazione accurata e, quindi, più efficiente nella gestione del consumo di energia nell'ambito delle più diffuse Smart Grid.
I nuovi sensori di corrente AC hanno un elemento integrato di protezione per circuito aperto per la soppressione di picchi di tensione e offrono una corrente massima di uscita rispettivamente di 10 mA e 33,3 mA per le due tipologie.

Mini Modulo COM Express single chip

Congatec AG ha annunciato il suo primo COM Express Mini Type con una dimensione di 55 x 84 millimetri basato sul processore Atom E3800. Caratteristiche di ultima generazione di Intel Atom, includono il design single-chip, una cache in grado di essere condivisa da più core e un motore grafico molto più veloce rispetto alla generazione precedente.
Il modulo è disponibile in quattro diverse versioni. Si va dalla entry-level Intel Atom E3815 single-core con 1,46 GHz e un basso consumo

di energia di 5 watt, fino a Intel Atom E3845 quad-core con 1.91 GHz e 10 watt massimo di consumo di energia. Fornisce fino a 8 GByte di memoria veloce DDR3L con opzioni eMMC, 7 porte USB 2.0 e 1 porta USB 3.0.
La grafica migliorata supporta DirectX 11, OpenGL 3.2, OpenCL 1.2. Supporto fino a 2.560 x 1.600 pixel con DisplayPort e 1.920 x 1.200 pixel con HDMI. È possibile collegare fino a due interfacce di visualizzazione indipendenti, di cui uno con un'uscita LVDS 24 - bit.

System Services Framework per ATCA

Artesyn Embedded Technologies ha annunciato nuove soluzioni software per i sistemi ATCA. Lo standard definisce una generazione di apparati, per applicazioni sia per telecomunicazioni sia per data processing. Il backplane offre un collegamento

punto-punto tra le schede e non utilizza un bus dati. System Services Framework (SSF) è una suite completa per la gestione dei sistemi Artesyn ATCA, che consentono di configurare e monitorare gli elementi hardware e software corrispondenti.
Un'interfaccia utente grafica fornisce una visione rapida e semplice della configurazione del sistema, eventi, interrupt e allarmi. SSF di Artesyn, inoltre, fornisce la possibilità della gestione di interfacce a riga di comando XML con ampia scelta sul controllo dei parametri del sistema.
Le funzionalità di SSF di Artesyn possono essere migliorate con moduli aggiuntivi; ad esempio Artesyn ViewCheck che offre diagnostica in real time e in stand-alone dei moduli ATCA.

Modulo AMC–D24A4 per LTE Advanced e 5G

CommAgility ha presentato un nuovo modulo AMC - D24A4 - RF4, un Advanced Mezzanine Card (AMC) dotato di un core ARM, due DSP TI TMS320C6678 multicore, uno Xilinx FPGA Kintex-7 e una flessibile interfaccia RF 4 × 4.

Kintex offre un compromesso ideale tra dimensioni, velocità e costi, consentendo il montaggio di varie dimensioni di FPGA da K160T fino alla K410T.
Il modulo si rivolge a sistemi LTE Advanced e 5G che richiedono le tecnologie MIMO. Offre anche un vasto range di I/O, 3 porte CPRI, un'antenna GPS, interfacce AMC. Per un maggiore flusso e controllo di dati, includono connessioni dual Ethernet Gigabit, 4x SRIO dual e talvolta anche una porta 10 Gigabit Ethernet SFP sul pannello frontale.
CommAgility e mimoOn GmbH, un fornitore di software per le piccole celle e terminali LTE, hanno recentemente annunciato anche l'integrazione del software SmallCellPHY con il modulo AMC - D24A4 - RF4, creando una soluzione LTE di strato fisico completo, ideale per le implementazioni eNodeB, apparecchiature di prova, sistemi specializzati e progetti di ricerca e sviluppo.

Multimetro TRMS ad alta risoluzione con interfaccia Bluetooth

Contemporanea tripla visualizzazione dei valori rilevati con risoluzione da 310.000 digit, precisione 0,02% per tensione e 0,05% per corrente, memoria da 300.000 valori e collegamento da remoto via Bluetooth sono le caratteristiche principali del nuovo multimetro METRAHIT|ULTRA BT di Gossen Metrawatt.

Lo strumento può essere impiegato in tutti settori dell'ingegneria elettrica, nell'industria, nei reparti R&D, nei laboratori e negli enti di controllo e servizio.

Con più di 30 funzioni di misura disponibili abbinate all'alta risoluzione, METRAHIT|ULTRA BT risponde alle esigenze dei tecnici nel campo delle misure elettriche. Inoltre il sistema brevettato ABS (interblocco della boccola non utilizzata) impedisce l'errata inserzione dei puntali nello strumento.

La novità è l'interfaccia di comunicazione Bluetooth che consente il controllo e la visualizzazione dei valori di misura da remoto mediante l'utilizzo di uno Smartphone o un Tablet PC.

Questa possibilità è molto utile ai fini della sicurezza quando il luogo presenta spazi insufficienti per il personale o pericolosi durante l'attività di misura, ma diventa molto pratico in tutte le situazioni di misura "scomode".

Con un'App è possibile configurare il METRAHIT|ULTRA BT tramite il proprio Smartphone o Tablet PC.

IMOD X –Series per ultracapacitori

Ioxus ha annunciato il lancio del Imod X -Series, una nuova linea di moduli per applicazioni con ultracapacitori che consente una configurazione di tensione molto flessibile per soddisfare praticamente tutte le esigenze dei clienti. Imod-X è stato progettato per riconoscere problemi di progettazione inerenti il riscaldamento sproporzionato e invecchiamento delle cellule dei moduli base, permettendo la riduzione dei costi e riducendo i tempi di progettazione con conseguente aumento dell'affidabilità.

MDI X – Series oltre a consentire una qualsiasi configurazione di montaggio di facile installazione e manutenzione, permette a ogni cellula di essere in contatto termico con l'esterno del contenitore, permettendo quindi anche per il riscaldamento e il raffreddamento, nonché una generazione ridotta di calore. Questa riduzione in riscaldamento e raffreddamento permettono un miglior invecchiamento delle cellule aumentandone la durata.

Supporto software per ARMv8-A 64 bit

Green Hills Software ha annunciato una soluzione di sviluppo software per processori ARM –A50 della serie Cortex, in particolare per ARM Cortex - A53 e Cortex- A57: processori di ultima generazione. La piattaforma di sviluppo si compone di un Integrity RTOS, risorse C/C++ per l'ottimizzazione e un Multi debugger IDE a 64 bit. Offre compatibilità con MISRA C/C++ e altre risorse integrate.

La serie di processori Cortex - A50 garantisce potenza di elaborazione

dati a 64 bit con avanzamenti nella virtualizzazione hardware e di sicurezza TrustZone con 100% di compatibilità per applicazioni a 32 bit, garantendo compatibilità con software ARM di base e prossimi sviluppi hardware.

Con questo supporto, i progettisti potranno beneficiare di nuovi tools per applicazioni high-performance/low-power nel settore automobilistico, mobile, infrastrutture, industriale e militare.

Tool di sviluppo per microcontrollori RL78

IAR Systems ha rilasciato un aggiornamento del suo strumento di sviluppo IAR Embedded Workbench per microcontrollori Reneas RL78 a bassa potenza.

La versione include diverse caratteristiche che semplificano i passi di progettazione.

Supporto per codice C++ di ereditarietà multipla, consentendo agli sviluppatori di definire le classi in base a più "genitori", ereditandone le caratteristiche e le funzionalità. È possibile gestire più di 64 Kbyte di dati contigui e questo consente l'indicizzazione di un array con una dimensione maggiore di 64 kbyte.

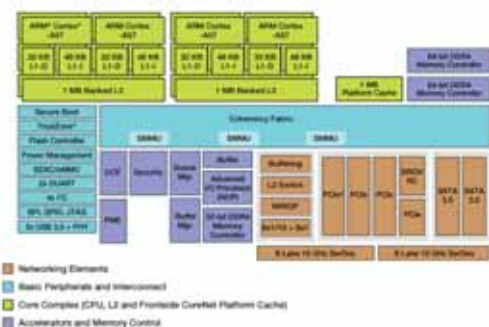
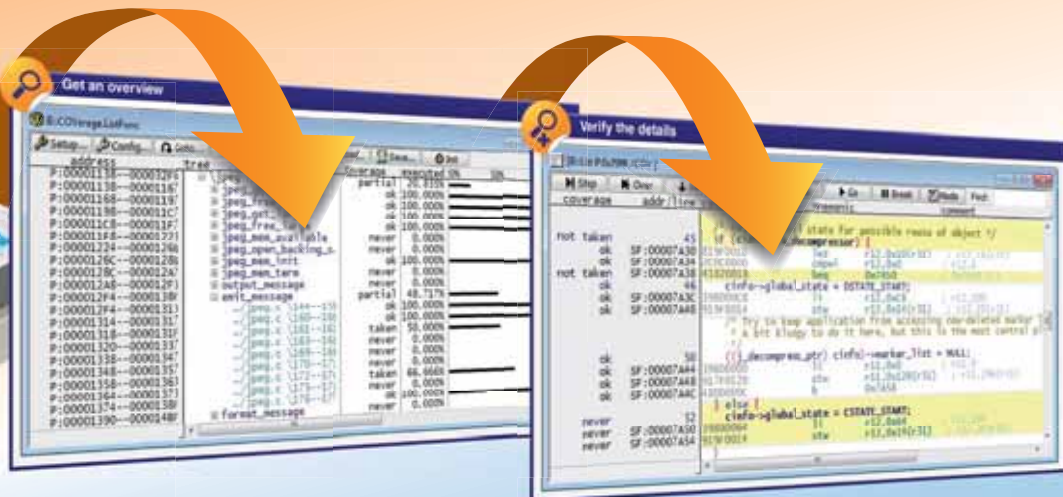
Ulteriori caratteristiche includono funzionalità per invocare analizzatori esterni per i file di progetto, che vengono spesso utilizzati come interfaccia per strumenti di analisi statica come il PC. L'integrazione con stru-

menti esterni sono le aggiunte alle variabili degli argomenti personalizzati, che possono essere utilizzati in IAR Embedded Workbench per RL78 durante l'invio di argomenti per uno strumento di compilazione esterno.

Processori multicore QorIQ con architettura Layerscape

Freescale ha presentato la nuova famiglia di processori QorIQ multicore ARM Cortex a 64-bit, i SoC QorIQ LS2085A e LS2045A, basati su architettura Layerscape con un importante passo avanti nell'approccio software-defined, ottimizzato per reti sempre più virtualizzate e tecnologie 5G dove il numero di endppoint di rete cresce in maniera esponenziale aggiungendo ulteriore traffico di dati che deve essere assicurato, analizzato e trasportato. Inoltre, Freescale continua a evolvere la propria offerta basata sulla tecnologia Power Architecture con l'introduzione di tre dispositivi supplementari: QorIQ T1023, T1024, T4080 SoC. La famiglia QorIQ LS2 è specificamente progettata per la commutazione SDN/OpenFlow, soluzioni NFV, accesso wireless, routing enterprise e applicazioni di elaborazione dati. La programmazione SoC multicore è notevolmente semplificata per compiti quali la configurazione e l'inizializzazione, permettendo in questo modo agli utenti di chiamare le risorse utilizzando le standard API e oggetti Linux.

Driver PIM-Mini 5A-200A per diodo laser

IXYS Corporation ha annunciato un nuovo sistema driver PIM-Mini per pilotare diodi laser, bars o qualsiasi carico a bassa impedenza. Si tratta di un generatore di corrente pulsata raffreddato ad aria, disponibile in modelli da 5A a 200A di corrente di picco fino a 48 volt di tensione diretta. La corrente di uscita è regolata con un potenziometro interno o una tensione analogica, mentre la durata è regolata dal segnale di ingresso

di trigger. Il PIM-Mini è stato ottimizzato per la progettazione OEM con applicazioni in campo industriale, lavorazioni chimiche e applicazioni mediche in generale. Le sue dimensioni e la flessibilità lo rendono ideale per la ricerca, da laboratorio e per altre applicazioni che richiedono un driver impulsi compatto ed economico ad alte prestazioni.
Larghezza di impulso regolabile da 25 microsecondi a 8750 microsecondi (la massima larghezza di impulso varia a seconda del modello), con una frequenza di ripetizione fino a 20 hertz e tempi di salita e discesa dell'ordine di 5-10 microsecondi.

Aggiornamento del bios per motheboard

Fujitsu ha annunciato un aggiornamento del BIOS per tutte le attuali schede madri basate su Intel, per il supporto di processori Intel Core di quarta generazione con socket LGA1150. Includono schede madri della serie Fujitsu Industrial ed Extended Lifecycle, per applica-

zioni embedded come automazione industriale, ingegneria medica, così come le schede dalla Classic Desktop Series per applicazioni office/desktop.
In particolare, l'aggiornamento del Bios riguarderà le seguenti schede madri della serie Industrial Fujitsu: D3243-S, D3231-S, e D3236-S (tutte con processore Intel Q87) e D3235-S con Intel H81. Nel Fujitsu Classic Desktop Series, invece, le seguenti schede madri potranno beneficiare dell'aggiornamento: D3220-B con un processore Intel B85, D3221-B con Intel Q85, D3222-B con un processore Intel Q87, D3230-B e D3240-B (entrambe con processori Intel H81).

Aggionamenti software per microcontrollori RX

Renesas Electronics e IAR Systems hanno annunciato un accordo di collaborazione al programma RX, costruito attorno alla famiglia di microcontrollori a 32 bit RX ad alte prestazioni, composta da componenti free-of-charge come RTOS e Middleware, permettendo agli sviluppatori di personalizzare rapidamente il codice di esempio per avviare velocemente le applicazioni, riducendo allo stesso tempo i costi funzionali di sistema e accelerando, quindi, il time-to -market. Il set completo C/C++ di IAR Systems e tool di debugger IAR Embedded Workbench per RX sono stati selezionati perché migliorano significativamente il programma producendo la più piccola dimensione del codice ed esecuzione veloce basato su EEMBC CoreMark benchmark di 3.12. Il debugger altamente sofisticato, C – SPY, incorporato in IAR Embedded Workbench, ha ottime funzionalità di debug come Kernel Awareness, che fornisce la possibilità di visualizzare le strutture dati interne RTOS in una comoda serie di finestre. Esso fornisce all'utente informazioni su ciascuno dei task attivi nel dispositivo RX.

Motherboards embedded con processori Atom E3800

Kontron ha annunciato due nuove schede madri embedded con processori Intel Atom serie E3800. Queste schede SoC sono a basso consumo energetico particolarmente nello standard Pico-ITX e Mini-ITX. Offrono anche un valore aggiunto

con le loro caratteristiche integrate di sicurezza hardware per applicazioni di rete.
Il design a basso consumo per il risparmio energetico delle nuove schede madri embedded a Pico-ITX e Mini-ITX, può essere facilmente integrato in sistemi esistenti senza alcun ulteriore sforzo di progettazione.
Trovano applicazione nei sistemi dove sono richiesti bassi consumi e alta efficienza energetica, in combinazione con le prestazioni x86. Applicazioni embedded spaziano dai sistemi POS/POI a sistemi di controllo e computer di automazione.
Pico-ITX include due uscite indipendenti grafiche (DP + LVDS), 1x Gigabit Ethernet, 1x USB 3.0 e 3x USB 2.0. Mini-ITX, invece, supporta non solo Display Port 1.1a ma anche LVDS a 24 bit. Oltre alla connessione internet tramite 3G/4G, sono disponibili interfacce seriali.

Convertitori DC/DC dual 50 V- 2A

Linear Technology ha annunciato LT8471, un convertitore DC/DC a due canali che utilizza due switch interni da 2A, 50V e uno switch supplementare a 500 mA per facilitare

le conversioni step-down e step- up. Ogni canale può essere configurato in modo indipendente come un buck, boost, SEPIC, flyback, ZETA o DC/DC di inversione. Questa ampia gamma di topologie e configurazioni di uscita lo rende ideale per un'ampia gamma di applicazioni industriali e automobilistiche.

LT8471, disponibile in package SSOP, funziona in un range di tensione di ingresso di 2.6V - 50V, che lo rende adatto per applicazioni con sorgenti di ingresso che vanno da una singola cella Li-Ion a batterie per autoveicoli. La frequenza di commutazione del LT8471 è programmabile e sincronizzabile da 100 kHz a 2 MHz riducendo al minimo le dimensioni e quantità dei componenti esterni evitando possibili frequenze di rumori critici.

Mini Card PCI Express per la trasmissione audio mobile

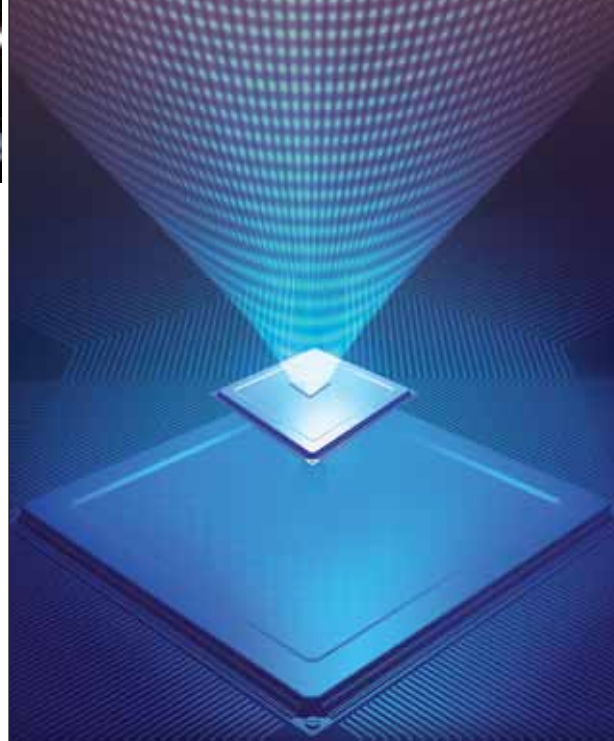
MEN Mikro Elektronik ha lanciato una nuova mini-scheda PX4 con supporto della trasmissione dei dati audio via Ethernet o segnali analogici attraverso un'interfaccia USB. Un'ulteriore PCI Express Mini Card (Telit HE910) montato sulla PX4 lo rende adatto per le funzioni di telefonia mobile come UMTS e LTE. Inoltre, è disponibile uno slot SIM card.

Principali caratteristiche: un controller USB streaming audio per le schede wireless mobili; uno slot per ulteriori Mini Card PCI Express;

funzionalità di telefono cellulare con UMTS, LTE, EDGE, GPRS e così via; SIM integrata; temperatura di lavoro da 40 °C a +85 °C (conformità alle normative EN 50155).

Le schede di MEN Mikro Elektronik sono appositamente progettate per il funzionamento in autobus, sistemi ferroviari o in agricoltura dove sussistono condizioni particolari; l'azienda è certificata ISO 9001, ISO 14001 (ambiente), EN 9100 (aerospaziale) e Iris (ferrovie) ed è membro di diverse associazioni di categoria, consorzi e alleanze, tra cui VITA e PICMG.

Sensor Hub IDE e scheda di sviluppo

QuickLogic ha annunciato la disponibilità del suo nuovo IDE e scheda di sviluppo per personalizzare il

proprio ultra-low power sensor hub. L'IDE, chiamato Flexible Fusion Engine Algorithm Tool (FFEAT), consente agli ingegneri di sviluppare rapidamente e facilmente il codice e gli algoritmi, compilare ed eseguire la simulazione, effettuare il debug hardware in real-time fornendo un livello di astrazione tra gli algoritmi del sensore e il software (di solito espressa in un linguaggio C) e l'implementazione hardware.
La scheda di sviluppo fornisce una piattaforma hardware collaudata per testing e debugging, progettata per garantire flessibilità tenendo in mente la connettività dei sistemi, come ad esempio un PC host tramite USB. Connettori flessibili possono essere utilizzati per collegare altri sensori per un facile sviluppo di algoritmi e debug hardware.

Oscillatori serie Euroquartz 18HM a basso EMI

Saelig Company ha introdotto nuovi oscillatori serie 18HM con una tensione di alimentazione di 1,8 V, disponibile in tre superfici standard di montaggio: 3.2 x 2.5 mm, 5 x 3,2 mm e 7 x 5 mm.
Gli oscillatori offrono il significativo vantaggio di ridurre EMI, in modo che non vi è alcuna necessità di impiegare costosi backplane schermati, nuclei di ferrite e tecniche simili per ridurre le interferenze. Specifiche comuni per i nuovi oscillatori 18HM sono gamma di frequenze da 12.5 a 42.0 MHz, uscita logica CMOS, tensione di ingresso DC 1.8V ± 0.15V, stabilità di frequenza di ± 25 ppm, ± 50 ppm e ± 100 ppm, tempi di salita/discesa di 2.5 ns, carico 15 pF e tipico tempo di avvio di 2 ms.

Gli oscillatori Euroquartz 18HM, conformi alla normativa RoHS, sono disponibili per una scelta del tipo di modulazione e diffusione; ideali per una vasta gamma di apparecchiature, comprese le stampanti ei dispositivi multifunzione, networking e router.

Sistema di sviluppo RPDS per tecnologia HALO

Rfel ha lanciato il Rapid Product Development System (RPDS) per la sua soluzione di elaborazione video HALO.
I prodotti HALO forniscono bassa potenza, standard militare, real time, elaborazione video di sorveglianza per applicazioni di difesa e industriali. Disponibili in tre fattori di forma standard, offrono ottimizzazione delle immagini, ma anche di ridurre significativamente il carico di dati sulla rete. Inoltre, la piattaforma supporta facilmente l'integrazione del firmware client e software per ottenere una soluzione fortemente integrata.
HALO è disponibile come un sub-sistema robusto alloggiato, adatto per gli standard ambientali militari offrendo collegamenti diretti per le interfacce video standard e interfacce di controllo host.
Altre elaborazioni video IP possono essere facilmente aggiunte ai prodotti HALO: stabilizzazione delle immagini, riduzione del rumore per ottimizzare il funzionamento in scarsa luce ambientale e per garantire una robusta fusione di immagine, correzione della distorsione della lente e supporto per standard di compressione.

Sensor Hub ARM-based con accelerometro incor

Kionix ha annunciato un nuovo sensore hub integrato, KX23H, che unisce ad alte prestazioni un accelerometro low power a 3 assi con un microcontrollore a 32-bit ARM Cortex in un unico pacchetto 3x3x0.9 mm. KX23H include anche una libreria di software avanzata di elaborazione del movimento, fornendo all'utente vari algoritmi relativi, per esempio, al monitoraggio delle attività. Il microcontroller del KX23H è ARM

Cortex full-optional a basso consumo, in esecuzione a 32 MHz, con la capacità di accettare ingressi aggiuntivi come giroscopi, magnetometri e sensori di pressione, e la capacità di eseguire software Sensor Fusion.
L'accelerometro ha una risoluzione a 16 bit, con buffer FIFO/FILO a 256 byte e consumo di energia a partire da 1 µA.
Ulteriori principali caratteristiche: basso rumore con FlexSet Performance Optimizer; algoritmi integrati direzionali (Tap/Doppio Tap).
Il sensore KX23H si rivolge a una vasta gamma di applicazioni, tra cui telefoni cellulari e dispositivi portatili.

Processori 810 e 808 di ultima generazione

Qualcomm ha introdotto i suoi processori mobili di nuova generazione progettati per il mobile computing in

video, immagini e grafica. Entrambi i processori sono stati progettati con tecnologia 20 nm Cat 6 LTE, con funzionalità multimediali avanzate e capacità di 64 bit, tutti strettamente integrati e ottimizzati per il basso consumo di potenza che non sacrifica le prestazioni.
Il processore Snapdragon 810 garantisce stabilizzazione e riduzione del rumore 3D per la produzione di video 4K di alta qualità a 30 fotogrammi al secondo e video a 1080p e 120 frame al secondo.
Il processore Snapdragon 808, invece, è stato progettato per assicurare prestazioni eccezionali integrando la stessa connettività LTE -Advanced e Wi-Fi del processore Snapdragon 810, con il supporto di visualizzazione video 2K. Entrambi i chipset sono pienamente compatibili dal punto di vista software con il 64-bit ARMv8-A instruction set.
Le principali differenze del processore Snapdragon 808 includono un dual Image Signal Processor a 12 bit e memoria LPDDR3.

Aggiornamenti per HiPer Silicon Design Suite

Tanner EDA ha rilasciato la versione 16.1 della suite HiPer Silicon Design. Tra le novità sul fronte back-end (layout): miglioramenti SDL, supporto per i formati di scambio LEF/DEF, estrazione di tempi SDF, supporto per il formato di interscambio OASIS, maggiore interoperabilità con strumenti di layout di terze parti attraverso OpenAccess.
Sulla parte front-end (schemi, simulazione, visualizzazione della forma d'onda), la suite di progettazione elettronica HiPer Silicon v16.1 offre miglioramenti circa la simulazione mixed-signal, strumenti avanzati per il confronto di forme d'onda, cross-probing tra il layout, schematico e forme d'onda in simulazione, nuovi componenti digitali e tool route per il design mixed signal.
Tanner EDA offre una linea completa di soluzioni software che guidano il design, il layout e la verifica di circuiti integrati e MEMS analogici e mixed signals.

IGBT inverter stack ad alta potenza

IXYS Corporation ha annunciato l'introduzione di una serie di standard IGTB inverter stack di tre livelli di tensione con potenza fino a 16 MW. I nuovi dispositivi sono disponibili per applicazioni a 3.3 kV, 6,6 kV e 10 kV e incorporano la tecnologia IGBT press-pack.
L'opzione di 3.3 kV è disponibile come singolo stack, comprendente una linea completa di fase con quattro IGBT 2400 A press-pack più i diodi clamped inverter. La linea di fase è valutata a 8 MW.
Entrambe le soluzioni 10 kV e 6,6 kV comprendono IGBT reverse press-pack di 1600A e diodo veloce che può essere configurato nella linea di fase. Ogni linea di fase richiederebbe 2 pile IGBT e una pila di diodi. Le pile 6,6 kV sono valutate fino a 12 MW e le unità 10 kV sono valutate fino a 16 MW. Potenze effettive dipenderanno da come i clienti configureranno il loro sistema di controllo.
Le applicazioni tipiche comprendono unità di media tensione per applicazioni industriali, applicazioni marine e le infrastrutture di energetiche rinnovabili, tra cui produzione di energia eolica.

Acceleratore video SharpCaster

Artesyn Technologies ha lanciato l'acceleratore video SharpCaster, in grado di ridurre i costi di estensione di applicazioni video di trasmissione su server standard. SharpCaster si rivolge a brodcast

e apparecchiature streaming come encoder, transcoder, video on demand (VOD).

Disponibile sia come plug-in PCI Express per una facile distribuzione in proprio sia come server Artesyn pre-configurato, l'acceleratore video SharpCaster può eliminare la necessità del supporto per i video di qualità broadcast per i proprietari di apparecchi e infrastrutture.

Una singola scheda acceleratrice Artesyn SharpCaster può supportare fino a 8 o 16 canali HD 720p. SharpCaster è un PCI Express di vari formati che lo rende universamente compatibile con una varietà di server standard 1U e 2U. Con interfacce sia PCI Express sia connettori di ingresso SDI opzionali, l'acceleratore di Artesyn consente l'accesso a entrambi i video in banda base e transport stream.

Sistema di monitoraggio ambientale

Eurotech ha presentato ReliaSENS 18-12, una centralina di monitoraggio ambientale connessa in cloud e dotata di sensori ad alta precisione per la misurazione dell'inquinamento dell'aria, con accesso ai dati in tempo reale. ReliaSENS è un sistema robusto e compatto sviluppato per monitorare la temperatura ambiente e i livelli di gas inquinanti, particolato, campi elettromagnetici e radioattività (con un'opzione per l'inquinamento acustico) nelle aree di traffico, nelle zone urbane e industriali e in prossimità di cantieri.

ReliaSENS 18-12 è scalabile da un singolo dispositivo a una rete di monitoraggio estesa, con una semplice interfaccia Web e app per Android e iOS per la gestione del dispositivo e l'accesso ai dati. La centralina può essere installata facilmente e montata su un palo con alimentazione a batteria o via cavo e produce report delle misurazioni con frequenza oraria e giornaliera.

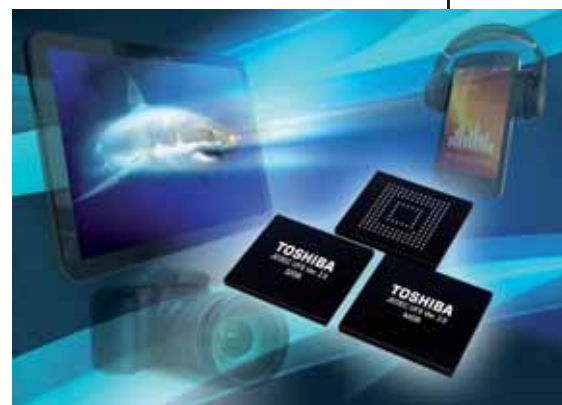
ReliaSENS può essere facilmente integrata con sistemi IT esistenti per analizzare i dati provenienti dal campo e intervenire di conseguenza.

Principali caratteristiche: dimensioni da 180 x 360 x 150 mm; può funzionare a temperature comprese fra -20 e +50 °C; integra la funzionalità GPS; opzioni di connettività per 3G, WiFi ed Ethernet. ReliaSENS 18-12 sarà disponibile in commercio nel terzo trimestre del 2014.

Moduli flash NAND embedded

Toshiba Electronics Europe ha avviato, prima del settore, la distribuzione di campioni dei moduli di memoria NAND flash da 32 gigabyte e 64 gigabyte (GB) conformi allo standard JEDEC UFS versione 2.0.

Il dispositivo permette di ottenere velocità di trasmissione fino a 11,6 Gbps integrando due corsie di dati ad alta velocità sfruttando il bus MIPI M-PHY HS-G3 I/F da 5,8 Gbps, una caratteristica opzionale prevista nelle specifiche UFS versione 2.0.

I nuovi moduli consentono di ottenere prestazioni elevatissime con

velocità di lettura fino a 650 MB/s e velocità di scrittura fino a 180 MB/s.

WTrasferimenti più veloci permettono di abbreviare i tempi richiesti per lanciare diversi tipi di applicazioni, scattare fotografie, riprodurre e scaricare filmati e brani musicali di grandi dimensioni su dispositivi mobili come smartphone e tablet.

I moduli sono inseriti in un contenitore FBGA a 153 sfere di soli 11,5 mm x 13,0 mm x 1,0 mm per il die da 32 GB e di soli 11,5 mm x 13,0 mm x 1,2 mm per il die da 64 GB, mentre il layout di segnalazione è conforme alla specifica JEDEC UFS 2.0. Il dispositivo è progettato per funzionare con temperature operative comprese tra -25 °C e +85 °C e supporta tensioni di alimentazione del nucleo interno comprese tra 2,7V e 3,6V.

CONRAD

Everyware Device Cloud: connecting the world

Eurotech helps customers connect industrial equipment and sensors seamlessly and securely to Enterprise applications through a wide range of rugged multi-service gateways. These are fully integrated with Eurotech's Everyware Cloud, a M2M integration platform offering out of the box functionalities like:

- Data acquisition from industrial protocols
- Device status
- Device application upgrade
- Connection monitoring
- Real-time data analysis
- Data storage
- Data visualization
- Data access

Transportation Multi-service Gateway

Industrial Multi-service Gateway

Industrial computer

North America
sales.na@eurotech.com

Europe, Middle East and Africa
sales.emea@eurotech.com

Latin America
sales.la@eurotech.com

Asia Pacific
sales.ap@eurotech.com

For your local contact please refer to:
www.eurotech.com/contacts